

ESTUDO DOS CANAIS INFORMAIS DE COMUNICAÇÃO TÉCNICA.
SEU PAPEL EM LABORATÓRIOS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO,
NA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA E NA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

VANIA MARIA RODRIGUES HERMES DE ARAUJO
CNPq . Conselho Nacional de Desenvolvimento
Científico e Tecnológico

Dissertação apresentada ao Instituto Brasileiro de
Informação em Ciência e Tecnologia / Universidade
Federal do Rio de Janeiro para obtenção do Grau de
Mestre em Ciência da Informação

Orientador: Dr. PETER RUDOLF SEIDL,
CNPq . Conselho Nacional de Desenvolvimento
Científico e Tecnológico

Rio de Janeiro
1978

S U M Á R I O

1. INTRODUÇÃO
 - 1.1 - Informação, Inovação Tecnológica e Transferência de Tecnologia
2. CANAIS FORMAIS E INFORMAIS DE COMUNICAÇÃO
3. CARACTERÍSTICAS DOS USUÁRIOS DA INFORMAÇÃO. CIENTISTAS E TECNOLOGISTAS/ENGENHEIROS
4. CANAIS INFORMAIS DE COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA. "COLÉGIOS INVISÍVEIS"
5. CANAIS INFORMAIS DE COMUNICAÇÃO TÉCNICA
 - 5.1 - Estrutura das Redes de Comunicação Técnica nos Laboratórios de Pesquisa e Desenvolvimento
6. A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E OS CANAIS DE COMUNICAÇÃO
7. A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA E OS CANAIS DE COMUNICAÇÃO
8. DISCUSSÃO
 - 8.1 - Quadro de Referência do Processamento da Informação
 - 8.2 - Estudos no Brasil Sobre os Canais Informais de Comunicação Técnica
 - 8.2.1 - Comparação dos resultados obtidos no Brasil com os resultados obtidos por Allen nos Estados Unidos e Irlanda
 - 8.2.2 - Considerações sobre os resultados obtidos no Brasil, face aos estudos que vêm sendo desenvolvidos na Universidade de Columbia
 - 8.3 - Considerações Gerais
 - 8.4 - Resumo
9. CONCLUSÕES
10. BIBLIOGRAFIA
11. ANEXO

R E S U M O

Estudo dos canais informais de comunicação técnico-científica, com ênfase nos canais de comunicação técnica em laboratórios de pesquisa e desenvolvimento, e em sua atuação sobre os processos de inovação e de transferência de tecnologia.

Visando fornecer ferramentas que possibilitassem aos administradores de pesquisa e desenvolvimento uma melhor utilização dos recursos humanos envolvidos em P&D, através da administração dos canais de comunicação dentro da organização, foram estudados, à luz de uma abordagem de processamento da informação, os vários papéis técnicos informacionais existentes, e que constituem os verdadeiros agentes da comunicação técnica, intra ou inter-organizacional.

1 - INTRODUÇÃO

O sistema global de informação técnico-científica utiliza fundamentalmente dois canais básicos de comunicação: os canais formais ou de *literatura* e os canais informais ou *pessoais*. Apesar de ambos possuírem importâncias relativamente equivalentes no contexto geral, os canais informais de comunicação foram relegados a um segundo plano, devido ao volume assustadoramente crescente de publicações técnico-científicas, que dobram cada 10-15 anos conforme a Figura 1. Convém também lembrar que os dados de Price em Braga (10) indicam que num período de 50 anos a ciência dobra no mínimo três vezes, isto é, multiplica-se por 8. De maneira geral, o número de cientistas e documentos científicos decuplica no mesmo período de tempo em que a população mundial dobra, sugerindo assim que cerca de 90% de todos os cientistas que já existiram estão vivos atualmente. Esse crescimento exponencial das publicações canalizou a grande maioria dos estudos para a tentativa de minimizar tal explosão de informação escrita e para as formas de racionalizá-la.

Allen (6), por outro lado, relembra que a atividade tecnológica vem também crescendo ao longo dos anos e que o problema da rápida expansão do conhecimento também existe em tecnologia. De fato, o problema pode ser até mais sério em tecnologia, a qual enfrenta o problema de explosão de informação de dois modos: Primeiro, é, no mínimo, parcialmente dependente da informação científica para manter seu progresso. Os tecnólogos, assim, precisam encontrar formas de se manter a par da ciência relevante, a qual, por sua vez, também vem crescendo enormemente ao longo dos anos. Tem se tornado cada vez mais difícil manter-se atualizado com o estado da-arte em muito dos campos da tecnologia de alta taxa de crescimento/inovação/renovação. Devido a esse fato é que o problema da obsolescência técnica surgiu como uma grande força negativa.

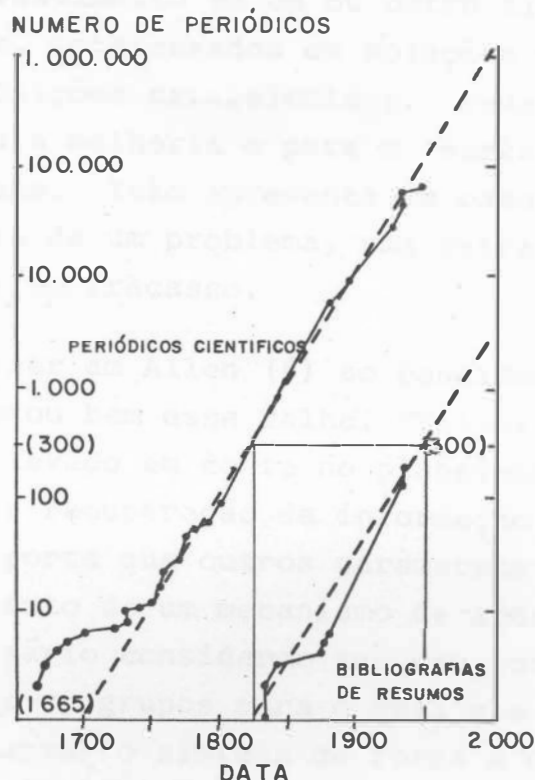


Figura 1 - NÚMERO TOTAL DE PERIÓDICOS E BIBLIOGRAFIAS DE RESUMOS CIENTÍFICOS, EM FUNÇÃO DA DATA

Note-se que as bibliografias de resumos começam quando os periódicos totalizam aproximadamente 300. Os números correspondem aos periódicos fundados e não aos que sobrevivem; foram incluídas todas as revistas com algum conteúdo "científico", e não apenas as "estritamente científicas". Definições mais restritas poderiam diminuir os números absolutos em uma ordem de grandeza, mas a tendência geral permanece constante. De Derek de Solla Price, *Science since Babylon* (New Haven, Yale University Press, 1961).

A segunda deficiência é devido ao fato de que foram os fornecedores de informação que instigaram esforços organizados para lidar com o problema. Eles, em geral, já possuem algum investimento em um ou outro tipo de solução, não estando, assim, interessados em soluções que possam vir a ameaçar suas posições estabelecidas. Seus esforços são então dirigidos para a melhoria e para o "*marketing*" de suas próprias abordagens. Isto apresenta um caso clássico de uma solução a procura de um problema, uma estratégia quase que certamente fadada ao fracasso.

Herner e Allen (6) ao considerar o usuário e seu problema detectou bem essa falha. "Talvez o fator mais importante e menos levado em conta no planejamento de sistemas de armazenamento e recuperação da informação é o uso de tais sistemas. Não importa que outros parâmetros sejam considerados no desenvolvimento de um mecanismo de armazenamento e recuperação; é necessário considerar seu uso potencial e o modo de uso das pessoas ou grupos para o qual ele é destinado; é necessário ou adaptar o sistema de forma a que ele se adeque às necessidades, hábitos e preferências dos usuários, ou modelar o usuário para atender as necessidades, hábitos ou preferências do sistema. Ambas abordagens são possíveis, porém a segunda, que envolve educação e re-educação do usuário, é evolucionária e futurística. O sistema projetado para hoje deveria, no mínimo, ser capaz de servir ao usuário atual".

O esforço de alguns pesquisadores Price (49, 51), Crane (15), Crawford (16), Merta (40), Menzel (38, 39), Gezelius (24), Garvey e Griffith (23), Korfhage (34), Allen (1-6) e Tushman (55-57), em despertar atenção para o papel desempenhado pelos canais informais, vem trazendo resultados bastante positivos para o setor, quer no que diz respeito ao conhecimento de seus mecanismos e, conseqüentemente, a uma melhor utilização dos mesmos, quer no que diz respeito ao aspecto econômico do processamento da informação, o qual é, ainda, um dos fatores limitantes à sua ampla utilização, principalmente em países periféricos, carentes de recursos.

Somente considerando o papel dos canais informais de comunicação técnica no que diz respeito à inovação, Cooney e Allen (14), apresentam resultados bastante significativos, dos quais achamos interessante destacar:

- a) Ao serem estudadas 84 inovações que foram agraciadas com o "*Queen's Award*" verificou-se que quase 75% das idéias básicas chegaram ao inovador através alguma forma de contato pessoal direto;
- b) Em um estudo sobre inovações industriais, 82% das informações que deram origem à idéia básica da inovação foram obtidas através contato pessoal;
- c) Outro estudo sobre a geração de idéias em projetos de pesquisa e desenvolvimento industrial mostrou que 90% dos eventos que haviam estimulado novas idéias técnicas envolveram contatos pessoais.

Vários outros exemplos poderiam ser citados, todos eles conduzindo ao fato básico de que, para a transferência de informações técnicas importantes, os contatos pessoais têm se destacado como sendo aqueles através dos quais a tecnologia é mais eficazmente transferida.

Se tomarmos por base a afirmativa de Monge (41) em seu estudo sobre a informação científica agrícola na América Latina, então, os dados acima tornam-se muito mais significativos. Ele diz não crer exagerar ao afirmar que talvez nem sequer 1% da informação produzida no decorrer de pesquisas chegue a ser difundida através dos métodos convencionais de publicações, isto é, através dos canais formais.

Outro fator que chamou atenção para a necessidade do estudo dos canais informais de comunicação técnico-científica foi o fator tempo. No exame do valor relativo de várias fontes de informação científica, tomando como base um

projeto de pesquisa hipotético com duração de 24 meses e, com parando a disseminação da informação através canais infor-mais, canais formais primários e canais formais secundários (Tabela 1), Lancaster (35) concluiu que através de canais informais, a informação sobre o projeto disseminar-se-á antes mesmo de iniciado. Essa disseminação será feita através da rede de comunicação informal, na qual o pesquisador estiver inserido. Na área científica, essa rede é chamada *colégio in* *visível*, enquanto na área tecnológica a terminologia empregada é *rede de "gatekeepers"*.

Os demais membros da rede tomarão conhecimento do trabalho quer porque a proposta de pesquisa haja sido infor-malmente submetida a um ou mais membros da comunidade pelo próprio autor, quer porque um ou mais membros da comunidade tenha sido formalmente solicitado, pela agência financiadora, a dar seu parecer sobre a proposta.

Por outro lado, no que diz respeito aos canais formais, o primeiro artigo, na íntegra, sobre o projeto somente aparecerá em um periódico pelo menos 6 meses após a conclu-são do projeto (no caso previsto, cerca de 30 meses após o início do mesmo). Nessas circunstâncias, o projeto somente será acessível através da literatura secundária três ou mais anos após o início do projeto. Monografias somente aparecerão no mínimo 16 meses após a conclusão do projeto, donde 40 meses terão decorrido após seu início.

Assim, sendo a informação, de certo modo, um recurso natural que precisa ser plenamente dominado pelos paí-ses que pretendem se desenvolver, é absolutamente necessário e urgente que possamos adquirir amplo conhecimento sobre seus canais de disseminação de forma que possamos manipulá-la e processá-la o mais eficazmente possível.

d./

PUBLICAÇÕES SECUNDÁRIAS

SSIE - Smithsonian Science Information Exchange

Índices de Relatórios Técnicos

Relação de trabalhos de conferências

Primeira citação da comunicação
breve por outros cientistas

Acessível através
literatura

Acessível através de "conteúdos correntes"

Acessível através das principais publicações
de resumos e de índices e de seus respectivos
bancos de dados

Acessível através sinopses de conferências

Acessível através revisões anuais

Acessível através proceedings de conferências ou pré-impresos

Primeiro acesso através
índices de citações

1.1 - INFORMAÇÃO, INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA

A administração de pesquisa e desenvolvimento (P&D) é talvez uma das tarefas administrativas mais difíceis e mais desafiadoras em qualquer organização.

A taxa de mudança, tanto na atividade interna quanto no ambiente externo relevante, o nível de incerteza, a mescla de habilidades/capacidades do pessoal envolvido e o papel chave que a pesquisa e o desenvolvimento desempenham para o crescimento econômico e organizacional e para o desenvolvimento em geral, contribuem para os problemas que os administradores de P&D e os formuladores de política tem de enfrentar. Essas dificuldades, entretanto, não são desculpas para que não se administre P&D tão eficaz e eficientemente quanto o estado da arte da *pesquisa sobre pesquisa* o permita.

Nosso objetivo aqui é procurar um maior conhecimento do papel desempenhado pela informação e pela comunicação científica e tecnológica nas atividades de pesquisa e desenvolvimento, principalmente no que diz respeito ao processo de inovação tecnológica e à transferência de tecnologia, visando estabelecer alguns primeiros passos na formulação de políticas e no desenvolvimento de estilos de administração apropriados para a tarefa de melhorar a produtividade da ciência e da tecnologia.

Os processos de inovação tecnológica, de comunicação técnico-científica e de transferência de tecnologia tem sido objeto de considerável atividade de pesquisa nos últimos anos. Todos esses tópicos são muito amplos. Nosso interesse, entretanto, será limitado basicamente no estudo das características dos canais informais de comunicação, com ênfase na comunicação técnica e de sua atuação sobre os dois outros processos: inovação e transferência de tecnologia.

2 - CANAIS FORMAIS E INFORMAIS DE COMUNICAÇÃO

Embora seja difícil fazer-se uma sistematização perfeita dos canais formais e informais face a serem os limites entre eles por vezes, bastante difusos, tentaremos caracterizá-los destacando as principais fontes de informações utilizadas em cada tipo de canal, bem como algumas das propriedades apresentadas pelos mesmos.

CARACTERIZAÇÃO E PRINCIPAIS FONTES DE INFORMAÇÃO

Os canais formais são canais cujas principais fontes de informação utilizadas são documentos, os quais de uma maneira geral podem ser classificados em literatura primária e literatura secundária, a saber:

DOCUMENTOS OU LITERATURA PRIMÁRIA

- Periódicos
 - . artigos
 - . revistas
 - . jornais técnicos
- Livros
 - . monografias
- Dicionários
 - . glossários
- Diretórios
- Enciclopédias
- Relatórios
 - . relatórios anuais
 - . relatórios finais
 - . relatórios de andamento
 - . relatórios de projetos
 - . relatórios técnicos

- Thesauri

- Teses

DOCUMENTOS OU LITERATURA SECUNDÁRIA

- Resumos

- Bibliografias

- Catálogos de Publicações

- Traduções

- Revisões Críticas

- . revisões da literatura

- . estudos sobre o estado-da-arte

- Serviços Automatizados

- . de índices

- . de resumos

- Alertas Correntes (*current contents*)

- Índices de Citatações (*citation indexes*)

- Proceedings de Conferências.

As bibliografias, os dicionários e os glossários, os diretórios, as enciclopédias e os thesauri são também classificados como materiais de referência.

Os canais informais, por sua vez, são canais cujas principais fontes de informação utilizadas são as pessoas, isto é, usam a comunicação interpessoal. Esses canais são altamente eficientes por permitirem a interação direta entre a fonte de informação e o usuário, minimizando assim o ruído. Envolvem basicamente a comunicação oral — conversas, discussões técnicas, discursos, conferências, telefonemas, bem como a comunicação escrita — cartas, pré-impressos, etc. Assim as principais fontes de comunicação informal existentes são:

- Colégios Invisíveis — em ciência

- Rede de "gatekeepers" — em tecnologia

- Redes de Comunicação Intra-Laboratorial

- Redes de Comunicação Técnica / Organizacional
- Comunicação Pessoal
 - . conversas
 - . discussões técnicas
 - . visitas
 - . telefonemas
- Correspondência
- Feiras Técnicas
- Congressos
- Conferências
- Convenções
- Seminários
- Encontros Internacionais

Segundo Lancaster (35) a comunicação informal o corre em duas dimensões: a dimensão da instituição e a dimensão do campo de trabalho (da especialidade).

POSSÍVEIS FORMAS DE COMUNICAÇÃO PESSOAL

Com colegas da mes <u>ma</u> organização		
Com colegas de or <u>ganizações</u> diferen <u>tes</u>		
	Dentro de uma mes <u>ma</u> especialidade	Em outra especiali <u>dade</u>

Assim, a comunicação pode ocorrer entre cientistas/tecnologistas pertencentes a uma mesma instituição ou pertencentes a instituições diferentes, pode ocorrer entre cientistas ou outros profissionais em sua própria especialidade ou em diferentes campos de atuação.

Face à crescente interdisciplinaridade da ciência, as disciplinas técnico-científicas estão com suas fronteiras cada vez menos rígidas, conduzindo assim a uma crescente fertilização cruzada entre as mesmas.

Seria interessante destacar também as observações de Allen (3) sobre a relação direta entre a boa performance técnica e o uso dos canais pessoais de comunicação, isto é, colegas dentro da mesma instituição.

DIFERENÇAS ENTRE A INFORMAÇÃO FORMAL E INFORMAL

QUANTO À	FORMAL	INFORMAL
1 - Armazenagem	+	-
2 - Recuperação	\pm	- Com freqüência, <u>per</u> de-se em um curto espaço de tempo
3 - Busca e <u>confir</u> mação de dados	+ Razoavelmente fá-cil	\pm Pode apresentar <u>di</u> ficuldades
4 - Revelância	- Encontra-se com freqüência não mui-to concentrada. Ní-vel de ruído alto. Muito misturada com irrelevante	+
5 - Atualidade/no-vidade	-	+
6 - Custo	+ Baixo custo em função do uso	\pm Alto, em função da pequena audiência. Baixo, em função dos resultados ob-tidos
7 - Acesso	+ Aberto praticamen-te a todos	- Audiência pequena. Elitista

QUANTO À	FORMAL	INFORMAL
8 - Seletividade	-	+
9 - Disseminação	+ Ampla	- Exclusivista
10 - Controle	Serão controlados por documentalistas. Em muitos casos, entretanto, após retroalimentação por parte dos usuários	São mais ou menos diretamente controlados pelos usuários, estando, na maioria das vezes, fora do controle dos documentalistas
11 - Interação	- Informação em uma única direção	+ Diálogo intenso. Retroalimentação

Assim, vemos que, conforme Gezelius (24):

- 1 e 2 - A informação formal pode ser armazenada e mais ou menos facilmente recuperada. A informação informal com grande frequência se perderá em um curto espaço de tempo.
- 3 - A informação formal é, em princípio, fácil de levantar, examinar e conferir, contrariamente à informação informal que pode apresentar dificuldades quanto a essas atividades.
- 4 - A informação formal encontra-se freqüentemente dispersa no meio de informação irrelevante, o nível de ruído sendo assim alto. A informação informal é, amiúde, concentrada e pertinente.
- 5 - A informação informal é sempre mais nova e mais atual que a informação formal.
- 6 e 7 - Por serem acessíveis a todos, os canais formais com frequência têm uma grande audiência conduzindo assim, a um baixo custo na sua utilização. Os canais informais embora possam incluir vários canais diferentes, por seu caráter exclusivista,

tem uma pequena audiência e, conseqüentemente, um custo direto elevado. Em função dos resultados obtidos, entretanto, esse custo pode ser considerado razoavelmente baixo.

- 8 - Os canais informais dão, quase sempre, informações mais seletivas que os canais formais.
- 9 - A informação formal, em princípio, pode ser disseminada de uma maneira ilimitada. A informação informal é, por natureza, exclusivista.
- 10 - Os canais formais são controlados por documentalistas/especialistas da informação. Em muitos casos, entretanto, após retroalimentação por parte dos usuários. Os canais informais são praticamente controlados pelos usuários, estando, na maioria das vezes fora do controle dos documentalistas/especialistas da informação.

Garvey e Griffith (23) sintetizam bem a importância dos canais informais entre cientistas. Devido a diferenças em terminologia e a diferentes áreas de interesse em uma dada ciência, através dos canais informais de comunicação um cientista rapidamente descobrirá se ele e seu colega estão falando dos mesmos problemas, das mesmas variáveis, dos mesmos conceitos e assim por diante, conduzindo então para temas de mútuo interesse e inquietude.

A comunicação informal é também sem limites rígidos — "open-ended". Os cientistas interagindo informalmente, estão sempre dispostos a especular sobre seus trabalhos, a discutir tanto seus fracassos quanto seus sucessos e a discutir sobre uma ampla gama de assuntos e interesses. Num contexto mais rígido, tais especulações ou discussões provavelmente não ocorrerão.

Outro ponto de destaque é o fato do pesquisador poder dirigir (orientar) o processo de comunicação e selecionar, ele mesmo, a informação específica que ele *precisa*. Es se *precisa* refere-se ao fato de que cada pesquisador tem necessidades específicas de informação que, muitas vezes, não consegue expressar. Por outro lado, ele facilmente reconhece a informação que satisfará suas necessidades. Essas necessidades mudam de tempos em tempos e são determinadas pela área de pesquisa do cientista, pelo seu modo de trabalho, suas atitudes quanto à comunicação sobre seu trabalho e pelo estágio de sua pesquisa. Contrariamente, na maioria dos canais formais, não é possível amoldar a comunicação de forma a que ela sirva às necessidades específicas e imediatas de cada usuário.

E, mais ainda, os canais informais permitem ao cientista a obtenção de retroalimentação crítica e de esforço muito mais rapidamente, permitindo assim o esclarecimento, tão logo se faça necessário, de dúvidas sobre algum aspecto de seu comportamento científico ou de seu trabalho.

Um modelo interessante do ciclo de informação na pesquisa, destacando a função dos canais informais de comunicção, é encontrado em Jordan (32) e destacado na Figura 2.

Em suma, as duas espécies de canais são indispensáveis a um sistema de informação completo, global.

Seria conveniente, entretanto, mencionar a importância crescente dos sistemas de informação "*on line*" Figura 3, que teriam algumas das características dos canais informais como, por exemplo, o fato de serem razoavelmente interativos. O sistema Medlars quando passou a ser "*on line*" - Medline - teve seu uso aumentado de 20.000 consultas anuais para 20.000 consultas mensais, a um custo dez vezes menor — US\$ 150.00 por consulta em 1967 contra US\$ 15.00 em 1976. Lancaster (36).

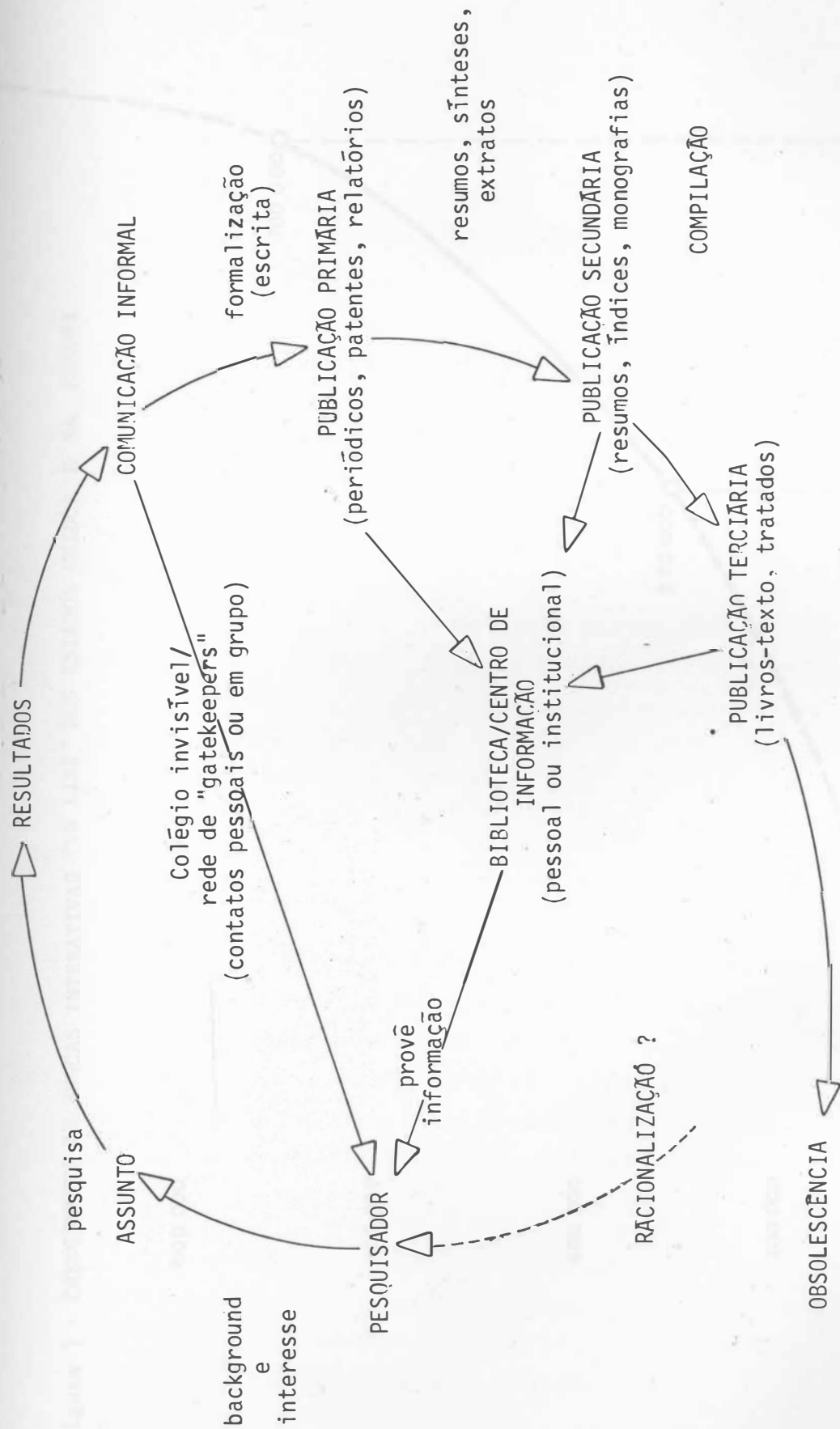


Figura 2 - CICLO DE INFORMAÇÃO NA PESQUISA

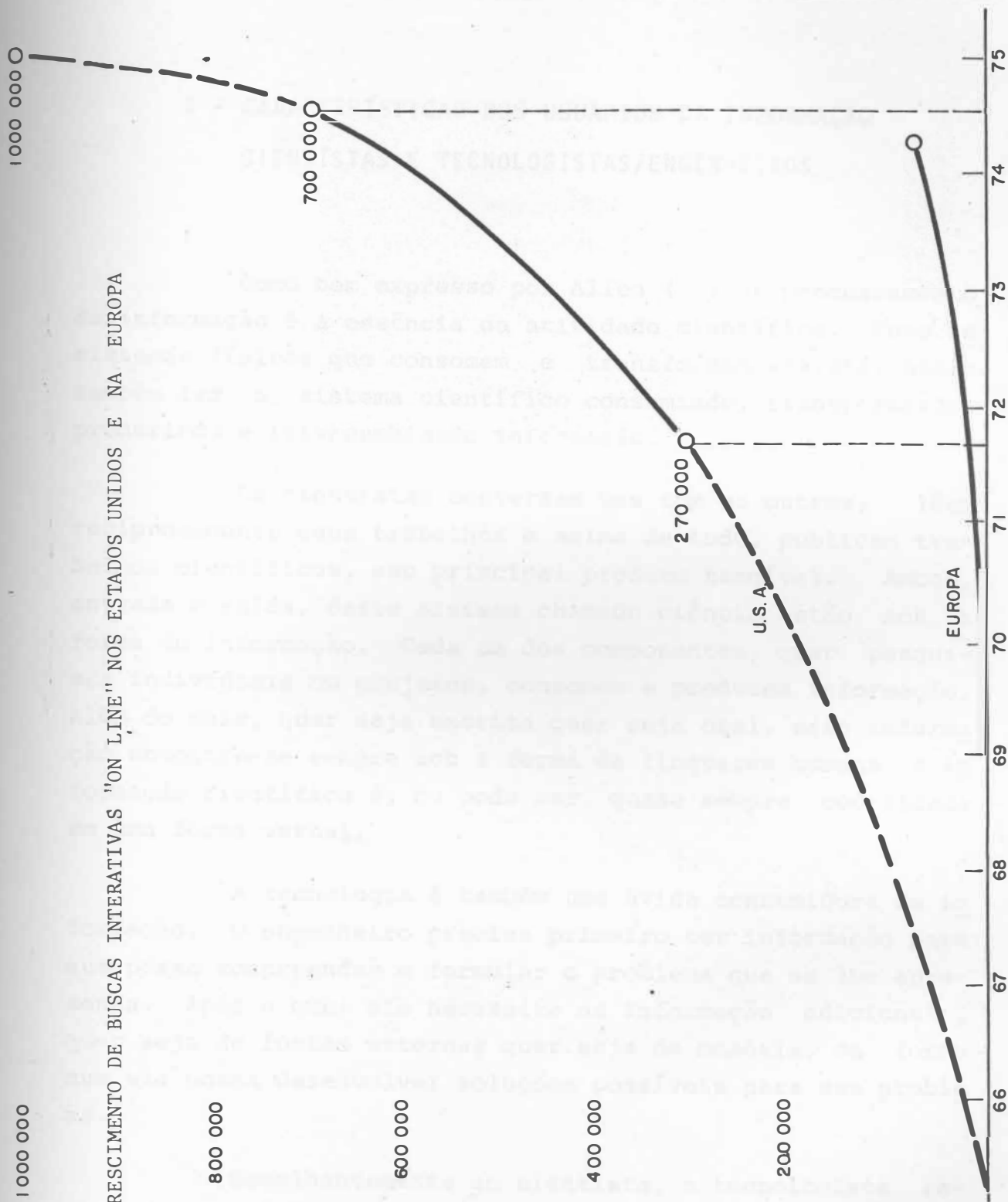


Figura 3 - CRESCIMENTO DE BUSCAS INTERATIVAS "ON LINE" NOS ESTADOS UNIDOS E NA EUROPA

3 - CARACTERÍSTICAS DOS USUÁRIOS DA INFORMAÇÃO CIENTISTAS E TECNOLOGISTAS/ENGENHEIROS

Como bem expresso por Allen (6) o processamento da informação é a essência da atividade científica. Como os sistemas físicos que consomem e transformam energia, assim também faz o sistema científico consumindo, transformando, produzindo e intercambiando informação.

Os cientistas conversam uns com os outros, lêem reciprocamente seus trabalhos e acima de tudo, publicam trabalhos científicos, seu principal produto tangível. Ambos, entrada e saída, deste sistema chamado ciência estão sob a forma de informação. Cada um dos componentes, quer pesquisas individuais ou projetos, consomem e produzem informação. Além do mais, quer seja escrita quer seja oral, essa informação encontra-se sempre sob a forma da linguagem humana. A informação científica é, ou pode ser, quase sempre codificada em uma forma verbal.

A tecnologia é também uma ávida consumidora de informação. O engenheiro precisa primeiro ter informação para que possa compreender e formular o problema que se lhe apresenta. Após o que, ele necessita de informação adicional, quer seja de fontes externas quer seja da memória, de forma que ele possa desenvolver soluções possíveis para seu problema.

Semelhantemente ao cientista, o tecnologista requer informação verbal para desempenhar seu trabalho. Neste nível há uma forte semelhança entre as necessidades de informação de ambos, cientistas e tecnologistas.

Somente quando olhamos para a natureza dos produ-

tos das atividades científicas e tecnológicas é que diferenças acentuadas aparecem. Estas, como será visto, envolvem diferenças de segunda ordem bastante importantes e reais na natureza das necessidades de informação inicial.

A tecnologia consome informação, transforma-a e produz um produto sob uma forma que pode ainda ser visto como contendo informação. A informação, entretanto, não mais se encontra sob forma verbal.

Enquanto a ciência tanto consome quanto produz informação sob a forma de linguagem humana, os engenheiros transformam a informação deste formato verbal em uma forma fisicamente codificada. Eles produzem "*hardware*" físico sob a forma de produtos e processos.

O principal objetivo de um cientista é obter a validação de suas idéias através do reconhecimento de sua competência. Para isso ele utiliza amplamente a publicação de trabalhos. O objetivo do tecnologista é contribuir para sua empresa através da solução de problemas que lhe sejam apresentados ou que sejam por ele detectados. Esta diferença em orientação, e as subseqüentes diferenças da natureza dos produtos dos dois têm implicações profundas para aqueles interessados no fornecimento de informação para qualquer das duas atividades.

Para melhor caracterizar esses dois tipos de usuários — cientistas e tecnologistas — procuraremos resumir no quadro abaixo suas principais necessidades e tipos de canais de informação que as satisfazem.

USUÁRIOS	NECESSIDADES	TIPOS DE CANAIS DE INFORMAÇÃO
Tecnologistas/ Engenheiros	Resposta rápida/ imediate Orientados para uma missão Solução de proble <u>mas</u> (Informação res- trita)	Rede de "gate- keepers" Documentos não pu- blicados Catálogos técnicos Vendedores/clientes Exposições/seminá- rios (Ênfase nos canais informais)
Cientistas	Atualização cons- tante Cobertura total Universalidade Fronteiras do conhecimento (Informação aber- ta)	Periódicos Colégios invisí- veis/pares Congressos/conferên- cias Documentos publica- dos (Canais formais + informais)

No que diz respeito aos hábitos no uso da informação, a principal diferença entre os cientistas e os tecnologistas é quanto ao uso de literatura. A literatura é bastante importante para o cientista com a qual gasta em média cerca de 18% de seu tempo, e da qual obtém metade de suas idéias (Allen (6)).

O tecnologista, por outro lado, devota em média somente 8% de seu tempo à literatura e dela obtém uma percentagem comparável de idéias.

Tanto os engenheiros/tecnologistas quanto os cientistas nos estudos efetuados por Allen dedicaram em média cerca de 10% de seu tempo total discutindo assuntos técnicos com seus colegas.

Os engenheiros, entretanto, utilizaram mais tempo em contatos pessoais que em leitura.

Esta comparação é bastante significativa. Apesar de toda a discussão sobre contatos informais e colégios invisíveis entre cientistas (e estes fazem realmente um uso intenso de contatos pessoais), é o engenheiro quem mais depende de seus colegas. Essa diferença não é simplesmente quantativa, entretanto. As pessoas contactadas pelos cientistas diferem bastante das contactadas pelos tecnologistas, e o relacionamento entre o engenheiro e aqueles com quem ele se comunica é muito diferente do relacionamento existente entre os cientistas. Nos canais escritos há também diferenças significativas. A literatura usada pelos cientistas difere qualitativamente da usada pelos engenheiros. O engenheiro/tecno-logista não somente lê diferentes periódicos como também usa a literatura para diferentes fins.

Um quadro que pode dar uma boa idéia do comporta-mento dos cientistas e dos tecnologistas no que diz respeito a relação mensagens recebidas/mensagens aceitas, como função do canal de informação utilizado é a Figura 4, Allen (1) considerando-se os seguintes canais:

LITERATURA	→ Livros, periódicos profissionais, técnicos e comerciais e outros materiais escritos <u>a</u> cessíveis ao público.
VENDEDORES	→ Representantes de/ou documentação de forne- cedores ou fornecedores potenciais de com- ponentes ou sistemas.
CLIENTES	→ Representantes de/ou documentação de agên- cia governamental para a qual o projeto <u>es</u> tá sendo elaborado.
FONTES EXTERNAS	→ Fontes fora do laboratório que não se <u>en</u> contram incluídas em nenhuma das três catē- gorias acima. Incluem consultores pagos ou não e representantes de outras agências go- vernamentais que não a agência cliente.
EQUIPE TÉCNICA	→ Engenheiros e cientistas no laboratório que não estão diretamente alocados ao projeto em questão.
PESQUISA DA COMPANHIA	Qualquer outro projeto realizado <u>pr</u> évia ou → simultaneamente no laboratório não sendo levada em consideração sua fonte de finan- ciamento.

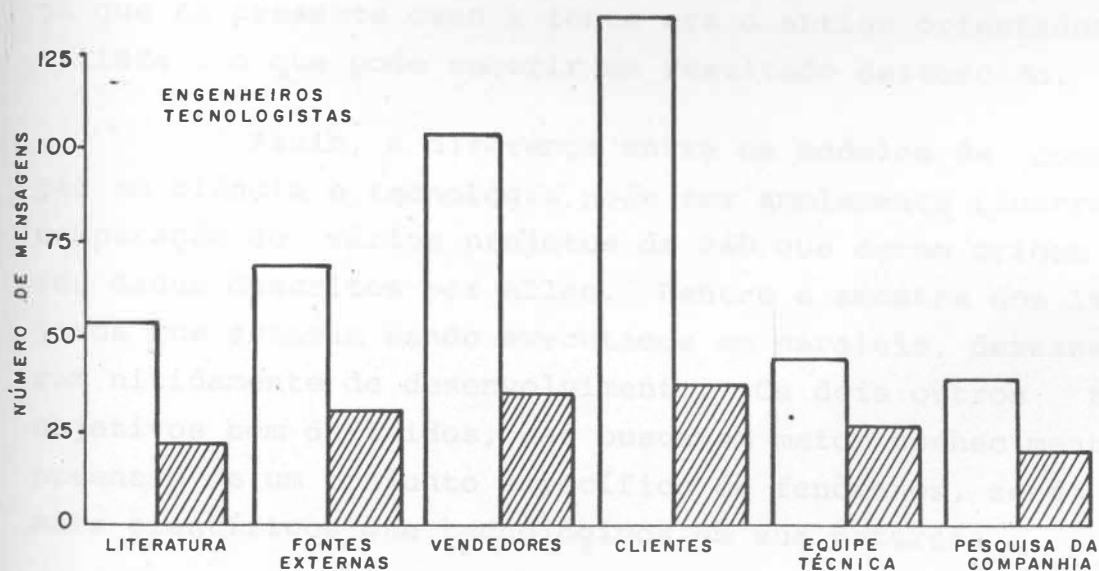
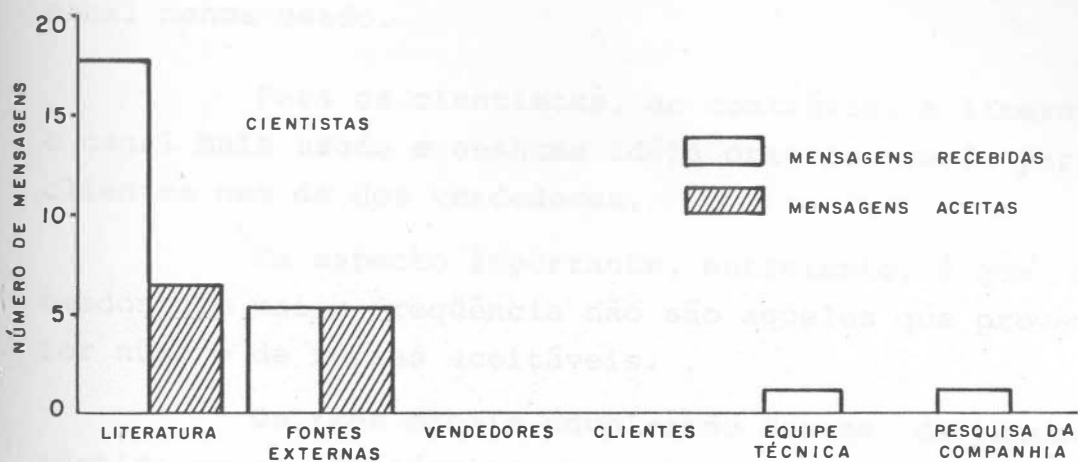


Figura 4 - MENSAGENS RECEBIDAS E MENSAGENS ACEITAS POR CIENTISTAS E ENGENHEIROS/TECNOLOGISTAS DE P&D, COMO FUNÇÃO DO CANAL DE INFORMAÇÃO (ESTUDO SOBRE 19 PROJETOS DE P&D).

Considerando serem esses canais externos aos projetos, pode-se ver que clientes e vendedores são os mais usados pelos engenheiros/tecnologistas e que a literatura é o canal menos usado.

Para os cientistas, ao contrário, a literatura é o canal mais usado e nenhuma idéia originou-se da parte dos clientes nem da dos vendedores.

Um aspecto importante, entretanto, é que os canais usados com maior frequência não são aqueles que provêm o maior número de idéias aceitáveis.

Os três canais envolvendo fontes de capacitação técnica — equipe técnica, pesquisas da companhia e fontes externas — produziram altas taxas de aceitação entre os engenheiros. Nenhum dos canais internos foi usado significativamente pelos cientistas, porém uma fonte externa que produziu mais que uma mensagem teve a mais alta taxa de aceitação encontrada entre estes. Esse dado entretanto carece de base, já que no presente caso a fonte era o antigo orientador do cientista, o que pode sugerir um resultado distorcido.

Assim, a diferença entre os modelos de comunicação em ciência e tecnologia pode ser amplamente ilustrada na comparação de vários projetos de P&D que deram origem a esses dados descritos por Allen. Dentre a amostra dos 19 projetos que estavam sendo executados em paralelo, dezessete eram nitidamente de desenvolvimento. Os dois outros tinham objetivos bem definidos, mas buscavam maior conhecimento/compreensão de um conjunto específico de fenômenos, sendo assim mais científicos que tecnológicos em sua natureza.

Em outras análises destes dados, comparando os dois projetos científicos com os dezessete tecnológicos, Allen (6), mostra uma disparidade acentuada no uso dos vários canais de informação estudados (Tabela 2). Os cientistas concentraram sua atenção basicamente sobre a literatura e sobre colegas fora de sua organização. Os engenheiros/

tecnologistas dispersaram sua atenção mais homogeneamente entre os canais, e receberam idéias de duas fontes não usadas pelos cientistas.

O cliente (no caso, um laboratório governamental) sugeriu um substancial número de idéias, demonstrando assim a importância do mercado para o tecnologista. Os vendedores são outro importante canal em tecnologia devido a fato de serem importantes fornecedores, em potencial, de componentes ou subsistemas. Eles provêem informação com objetivo de estimular futuros negócios.

O envolvimento com o mercado, quer através do cliente, quer através do vendedor potencial, exerce uma influência significativa sobre o sistema de comunicação tecnológica, provendo canais bi-direcionais para troca de informação e ligando compradores e fornecedores tanto através das funções de "marketing" quanto das da compra da organização

TABELA 2 - FONTES DE MENSAGENS RESULTANDO EM IDÉIAS TÉCNICAS LEVADAS EM CONSIDERAÇÃO NO DECORRER DOS DEZENOVE PROJETOS

Canais	17 Projetos tecnológicos		2 Projetos científicos	
	Número de mensagens produzidas	% do Total	Número de mensagens produzidas	% do Total
Literatura	53	8	18	51
Vendedores	101	14	0	0
Clientes	132	19	0	0
Outras fontes externas ao laboratório	67	9	5	14
Equipe técnica do laboratório	44	6	1	3

Canais	17 Projetos tecnológicos		2 Projetos científicos	
	Número de mensagens produzidas	% do Total	Número de mensagens produzidas	% do Total
Programa de pesquisas da <u>compa</u> nhia	37	5	1	3
Análise e experi <u>men</u> tos	216	31	3	9
Experiência pes <u>soal</u> prévia ...	56	8	7	20

Outras características dos cientistas como usuários, Araujo (9), podem ser destacadas:

a) Num estudo visando determinar a necessidade da existência de um centro de informação especializado em física atômica e molecular foram obtidos os seguintes resultados:

- as respostas à primeira questão — uso de fontes secundárias — confirmaram a predileção previamente detectada do cientista básico por um pequeno e intensamente usado núcleo de informação.
- em relação a segunda pergunta — uso de centros de informação existente — decto-u-se que uso de centros de informação pelos cientistas entrevistados era extremamente baixo. Isso pode também ser relacionada a relutância, já notada, dos cientistas básicos em delegar seus problemas de busca de informação, presumi-velmente por causa da natureza altamente especializada, criativa e pessoal de seu

trabalho.

- Ainda outra evidência da relutância em delegar é obtida pelas respostas à questão sobre atitudes relacionadas com a implantação do centro de informação especializado em causa: "... a maioria reagiu com cautela, e em alguns casos, com aprovação condicional ... Entretanto, até mesmo os cientistas de modo geral favorá-veis ao centro pareciam temerosos quanto à ineficiência burocrática, a desnecessária duplicação de esforços e a falta de compreensão de seus problemas particulares, o que poderia levar a uma indigesta avalanche de informação medíocre".

Townsend em (9) comentando as necessidades dos cientistas e engenheiros destaca que, para o cientista a informação necessita de centros que forneçam cobertura quase integral e que apresentem um índice de recuperação razoavelmente adequado das publicações desejadas. Para o engenheiro, entretanto, a informação não precisa ser tão somente coletada; ela precisa também ser avaliada, examinada, colocada em forma passível de ser utilizada, e posta em suas mãos — tudo isso sem a menor demora ...

4 - CANAIS INFORMAIS DE COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

"COLÉGIOS INVISÍVEIS"

Crane (15) concluiu que o colégio invisível é semelhante a um *círculo social*, ou seja, um sistema social livremente estruturado no qual os membros unem-se mais com base em seus próprios interesses do que em seu *parentesco*, *proximidade* ou "*status*" adquirido. Mais ainda, cada membro, de uma maneira geral, sabe da existência de alguns membros do sistema, mas não de todos os demais. As fronteiras exatas do círculo social são dificilmente localizadas. Essa descrição do círculo social certamente adequa-se ao que conhecemos sobre o colégio invisível.

Essa semelhança estrutural do colégio invisível com um sistema social é também destacada por Merta (40) para quem o sistema de informação é como um sistema social fechado com normas sociais mais ou menos fortes e permanentes, sendo as relações entre seus elementos dinâmicas. Caso ocorra qualquer mudança em algum dos seus elementos é grande a probabilidade de que isso conduza a alguma mudança funcional dos outros elementos.

Crane (15) detectou também que os cientistas mais produtivos que haviam permanecido na área de pesquisa eram, de uma maneira geral, as pessoas mais procuradas. Ela argumenta que esses cientistas têm uma força gravitacional que mantém o campo coeso, provendo a este de uma estrutura que o

diferencia de quaisquer outras áreas de pesquisa.

O fenômeno de cientistas altamente influentes que mantêm o sistema unido foi encontrado também, Allen (4), em estudos realizados pela APA. Essas pessoas-chave são geralmente "*seniors*" que, ao longo dos anos, desenvolveram em seu redor uma ampla rede de ex-orientandos/discípulos.

Esses dois estudos se superpõem em vários pontos, dando uma consistência maior aos resultados comuns.

Para Parker et al. (45) o mais forte prognóstico do resultado de uma pesquisa é a utilização de contrato interpessoal com outros pesquisadores como uma fonte primária de informação científica. Segundo suas próprias palavras: "... não é tanto o total de informação consumida pelo indivíduo que prediz sua produtividade, mas sim sua integração nos canais de comunicação interpessoais. Os pesquisadores mais produtivos usam os canais impessoais quase tanto quanto os pesquisadores menos produtivos".

Crawford (16), por outro lado, encontrou que a ampla rede que ela identificou na comunidade de pesquisas sobre o sono continha todos os cientistas mais citados, todos os que mais liam, todos os que mantinham mais contatos, bem como todos os que produziam mais trabalhos. Os isolados eram os participantes menos ativos na área da pesquisa. No estudo realizado, os cientistas foram solicitados a indicar pessoas com as quais eles houvessem mantido três ou mais contatos durante o ano anterior sobre seu trabalho. O resultado, como visto acima, foi a descoberta da existência de um núcleo central de cientistas que eram o ponto focal de um grande número de contatos e que se diferenciavam dos demais por uma maior produtividade, maior registro de citações e maior índice de leitura. Esses cientistas que constituíam o núcleo eram os nódulos de disseminação da informação — eles estavam em contato com outros cientistas na área de pesquisa do sono cinco vezes mais que os demais cientistas na área.

Nesse ponto talvez fosse interessante destacar novamente a pouca atenção que se tem dado aos canais informais, bem como relembrar que tanto os pesquisadores quanto as agências de fomento à pesquisa têm canalizado sua atenção intensamente na operacionalização de canais impessoais.

Price (51), analisando o papel dos colégios invisíveis concluiu que os problemas essenciais relativos aos cientistas e à literatura científica seriam de duas espécies, sendo o primeiro de natureza predominantemente técnica — criação de condições que permitissem uma interação entre cientistas de alto nível bem como manutenção das condições para que as revistas significativas continuassem a ser amplamente consultadas, e facilitação da reunião e condensação dos trabalhos mais importantes em monografias e textos.

O segundo, seria como proceder para que a grande massa de cientistas comuns acompanhasse a liderança e como evitar o desperdício de idéias novas publicadas em revistas e artigos de menor divulgação.

Dentro desse raciocínio, Price demonstra a existência de grupos organizados constituindo colégios invisíveis no mesmo sentido que o formado pelos fundadores da Royal Society em 1660. "Exatamente da mesma maneira, conferem a cada membro um status baseado na sanção de seus pares, prestígio e, sobretudo, resolvem com eficiência uma crise de comunicação reduzindo um grande grupo a um pequeno e seleto, cujo tamanho permite um relacionamento pessoal. Tais grupos devem ser encorajados porque contribuem para consolidar o conhecimento sem aumentar o número de artigos que, de outra forma, seriam escritos. Creio que se deve admitir que o intercâmbio científico de alto nível tornou-se um importante meio de comunicação e que seu progresso deve ser facilitado.

É possível que, se tais grupos fossem legitimados, reconhecidos e dotados de revistas ou boletins de circulação restrita a algumas centenas de indivíduos, o resultado seria

desastroso, tornando-os objeto de inveja ou de manipulação administrativa formalizada."

Price conclui que tendemos para uma forma de comunicação pessoal e não através de artigos; que nas áreas mais ativas, o conhecimento vem se difundindo através da colaboração; que o prestígio é procurado através de grupos seletos e o reconhecimento, pelos colegas com os quais se julga interessante colaborar; que publica-se para um pequeno grupo; e, que tudo isso está mudando a motivação do cientista e, alterando sua atitude emocional em relação a seu trabalho e a seus colegas.

Um dos maiores riscos, continua Price (49), (50) e (51) é no que diz respeito à conotação elitista dos colégios invisíveis, o que pode conduzir a um princípio injusto, não democrático, e que acontecerá se considerarmos que um pequeno grupo possa, tanto a nível local quanto nacional, controlar a administração dos recursos para pesquisa bem como a infra-estrutura existente — laboratórios, equipamentos, etc.

Essa elite pode também controlar o prestígio pessoal e o destino das novas idéias científicas bem como, intencionalmente ou não, decidir sobre a política estratégica da área. E, mais do que isso, que os colégios invisíveis constituíram um mecanismo automático de retroalimentação que aumenta sua força e seu poder dentro da ciência e em relação às forças sociais e políticas. O mal é que essa retroalimentação é de tal ordem que existe o perigo de se perder força e eficiência em países onde o circuito de comunicação ainda não se desenvolveu.

Em resumo, existe em qualquer comunidade científica, uma rede pessoal de *pares* profissionais, interrelacionados por interesses comuns em pesquisa, laços institucionais, ou associações anteriores, e que mantêm um estreito relacionamento através do mútuo intercâmbio de informações sobre projetos de pesquisa em andamento, solicitação de críticas a trabalhos ou relatórios em fase preparatória, discussão dos tra

balhos em andamento através correspondência ou em conferências, e possivelmente através colaboração em vários projetos interligados.

O colégio invisível, como descrito por Crane (15), é assim um refinamento do conceito de rede pessoal, sugerindo um grupo altamente coeso, elitista e influente de acadêmicos que estão realizando pesquisas na fronteira do conhecimento de seu campo específico.

Os colégios invisíveis são redes de informação altamente eficazes. A participação em tais redes, entretanto, é restrita, pode-se dizer, àqueles que são líderes na área. Seu defeito básico é a grande dificuldade que os cientistas menos experientes têm para penetrar nessa rede. A importância desses colégios invisíveis acentua-se quando o campo tem um alto grau de crescimento/evolução.

Uma das diversas possíveis formas de se conseguir minimizar essa falha dos colégios invisíveis seria, como aliás é esperado pelos especialistas "US GAO report" (19), através do uso dos serviços de informação sobre pesquisas em andamento tipo SSIE - *Smithsonian Science Information Exchange*, DDC/WUIS - *Defense Documentation Center / Work Unit Information System*, CRIS - *USDA Current Research Information System* e outros. Eles acreditam, tanto os cientistas quanto os tecnologistas, que o uso desses serviços em uma forma sistematizada ajudaria a incrementar a comunicação entre as pessoas envolvidas em trabalhos de pesquisa paralelos.

5 - CANAIS INFORMAIS DE COMUNICAÇÃO TÉCNICA

No que diz respeito à maior parte dos estudos relativos aos canais informais de comunicação em tecnologia, eles originaram-se na área de administração de pesquisa e desenvolvimento e, mais especificamente, no estudo dos fatores relacionados com inovação e transferência de tecnologia.

Conforme muito bem o diz Crane (15), em tecnologia tanto quanto na ciência básica as interações sociais facilitam a difusão da informação, porém pouco é sabido ainda sobre a natureza desse tipo de organização social. Tushman (56), neste sentido, sugere que uma das razões para o lento progresso na literatura sobre a comunicação técnica é a ausência de uma estrutura ("*framework*") organizacional, isto é, de um esquema conceitual para ajudar a orientar a pesquisa e a atuação no campo. A partir dessa constatação ele passa, buscando uma estruturação, a conceituar o laboratório de Pesquisa & Desenvolvimento, como um sistema de processamento de informação que deve apoiar um trabalho de alto grau de incerteza, através padrões de comunicação técnica.

Farris (20, 21), entretanto, observa que um tema consistentemente observado nos estudos por ele realizados era a importância da interação do profissional com seu colega para a resolução de problemas técnicos. Esta interação, continua, pode ser descrita como uma organização informal, na qual pesquisadores desempenham vários papéis quando eles colaboram com outro na solução de problemas técnicos. Esses papéis in

cluem o prover idéias novas, informação técnica e informação organizacional de forma a trazer alguma luz ao pesquisador; a valiação crítica e ajuda no pensar sobre o problema de forma a transformar a sugestão dada numa proposta; bem como apoio administrativo e apoio moral ao longo do desenvolvimento da proposta em uma solução a ser implementada pela organização.

Nos estudos de Farris os padrões gerais resultantes são bastante consistentes e se assemelham muito aos resultados obtidos nos estudos realizados pelos psicólogos sociais experimentais Katz e Kahn (33). Assim, nos grupos mais inovadores os membros colaboravam mais uns com os outros, contrariamente aos grupos menos inovadores.

Consistente com essas diferenças internas, os grupos altamente inovadores e mais coesos recebiam ajuda relativamente baixa de profissionais externos ao grupo. Resumindo, os grupos altamente inovadores operavam mais como um time ou grupo social, colaborando ativamente um com o outro na solução de seus problemas técnicos. Os supervisores dos times altamente inovadores participavam desse esforço colaborativo, desempenhando tanto papéis técnicos quanto papéis administrativos.

A propósito dessas observações Allen (6) e Price (49) concordam que o grande problema encontrado no que diz respeito aos estudos dos canais de comunicação em tecnologia foi a concepção errônea de que ciência e tecnologia são semelhantes, e que as soluções desenvolvidas para a ciência podem ser aplicadas à tecnologia.

Tanto a ciência básica quanto a tecnologia e as não-ciências são sistemas sociais distintos. Cada sistema tem seu próprio mecanismo para avaliação e disseminação da informação. Assim, cada uma deve ser analisada separadamente das outras. Allen (6) no decorrer de suas pesquisas teve como um de seus objetivos estudar a estrutura das redes de comunicação em tecnologia, principalmente das comunicações

pessoa-a-pessoa, visando assim uma melhor compreensão da maneira na qual tanto a nova tecnologia quanto a informação tecnológica entravam, surgiam nos laboratórios de P&D e como eram disseminadas através da equipe técnica.

Os estudos utilizaram várias técnicas, entre elas entrevistas e questionários Allen (2, 6), Rozembloon e Woleh (53).

Ao contrário dos cientistas em colégios invisíveis, onde cada um se mantém a par do trabalho dos outros através visitas, seminários, conferências fechadas, complementado por uma troca informal de material escrito muito tempo antes de que o mesmo seja publicado; os tecnologistas, detectou Allen, mantêm-se a par em seu campo através associação íntima com colegas em sua própria organização. As barreiras organizacionais limitam a possibilidade de formação de colégios invisíveis. E, mais ainda, a necessidade de segredo industrial inicia o fluxo de informação para o mundo externo o que, por sua vez, tende a bloquear os canais de entrada.

5.1 - ESTRUTURA DAS REDES DE COMUNICAÇÃO TÉCNICA NOS LABORATÓRIOS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

Estudos realizados por Allen (2, 3, 6), mostraram que as redes de comunicação nos laboratórios de P&D têm características estruturais, as quais, quando adequadamente compreendidas, podem ser empregadas com bastante eficiência para manter a equipe do laboratório a par dos desenvolvimentos tecnológicos. O ponto básico detectado foi que as relações informais e a situação física (arquitetura e distância) são importantes determinantes nessa estrutura. A amostra, no caso, estudada constituiu-se de oito pares de indivíduos em diferentes organizações, porém trabalhando em idênticos problemas. As avaliações de desempenho foram realizadas por peritos dos laboratórios governamentais que haviam financiado os projetos.

Os indivíduos com alto desempenho não somente demonstraram uma frequência significativamente maior de consulta a colegas na organização como também gastaram significativamente mais tempo em discussão com seus colegas (Figura 5).

Mais ainda, os indivíduos de alto desempenho confiavam em mais pessoas, tanto dentro quanto fora de sua própria especialidade. Contrariamente, também, aos de baixo desempenho, eles estavam bastante a par dos desenvolvimentos em sua área.

Assim, corroborando os resultados de Pelz e Andrews (48), Allen (3, 6) sugere que a hipótese de que contatos com colegas estimulam o desempenho parece estar comprovada.

Um dos problemas detetados nesse estágio foi a indicação de que um colega dentro da instituição, apesar de ser a fonte de informação que apresenta mais benefícios, ela é altamente onerosa para as equipes de pesquisa e de desenvolvimento, esse custo sendo, basicamente, psicológico. Pode, por exemplo, ser extremamente oneroso para um membro do projeto admitir para um colega que ele precisa de sua ajuda.

A reputação de um profissional em uma organização pode ser fortemente abalada se ele for visto, com frequência, procurando informações. O prestígio de um engenheiro/tecnologista é solidamente baseado em uma característica quase mística chamada *Competência Técnica*. Admitir, então, uma falha na competência técnica, especialmente em uma área de sua especialidade, é pagar um preço muito alto de perda de prestígio.

Assim, a tendência dos membros do projeto é a de obter a maioria de suas idéias através de pessoas fora de suas firmas e não de sua própria equipe técnica — apesar de, de um modo geral, essa fonte externa apresentar uma baixa eficácia de desempenho.

Em outras palavras, tanto custo quanto benefício

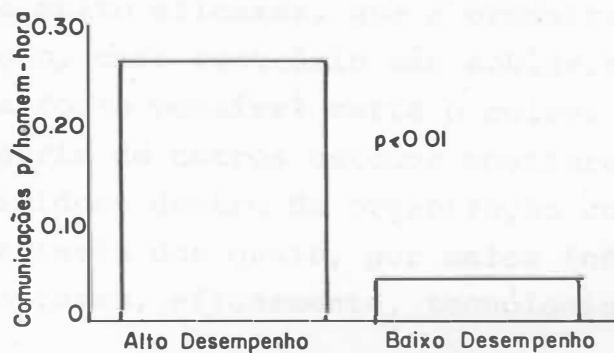


Figura 5 - GRAU DE COMUNICAÇÃO ENTRE MEMBROS DOS PROJETOS DE P&D E COLEGAS DA MESMA ORGANIZAÇÃO, PORÉM NÃO ALOCADOS AO PROJETO.

devem ser levados em consideração quando da decisão sobre uma fonte de informação, sendo no caso o *custo* o principal fator determinante da decisão.

"GATEKEEPERS" TECNOLÓGICOS

Prosseguindo na busca de como a informação entra na organização, já que os tecnologistas, como visto no Capítulo II, não lêem muito, que o uso de fontes pessoais externas não são muito eficazes, que a organização de P&D precisa de informação, caso contrário não sobrevive; foi detectado que a única fonte possível seria o colega dentro da organização. Uma série de outros estudos mostraram então a existência de indivíduos dentro da organização com características especiais através dos quais, por meios indiretos, as organizações importavam, eficazmente, tecnologia. (Figura 6).

Essas pessoas-chave ou "*gatekeepers*" *tecnológicos* eram um reduzido número de pessoas da própria organização nas quais os outros confiavam amplamente para a obtenção de informação. Eles diferiam de seus colegas em sua orientação para fontes externas de informação e liam muito mais — principalmente a literatura mais consistente. Sua leitura de periódicos científicos e tecnológicos é significativamente maior do que a do engenheiro comum. (Figura 7).

Os "*gatekeepers*" ou pessoas-chave também mantêm uma faixa muito mais ampla de relações com tecnologistas fora de suas organizações, as quais o são muito mais duradouras. Ele é o agente mediador entre seu colega organizacional e o mundo externo, bem como conecta, com grande eficácia, sua organização à atividade científica e tecnológica que ocorre no mundo.

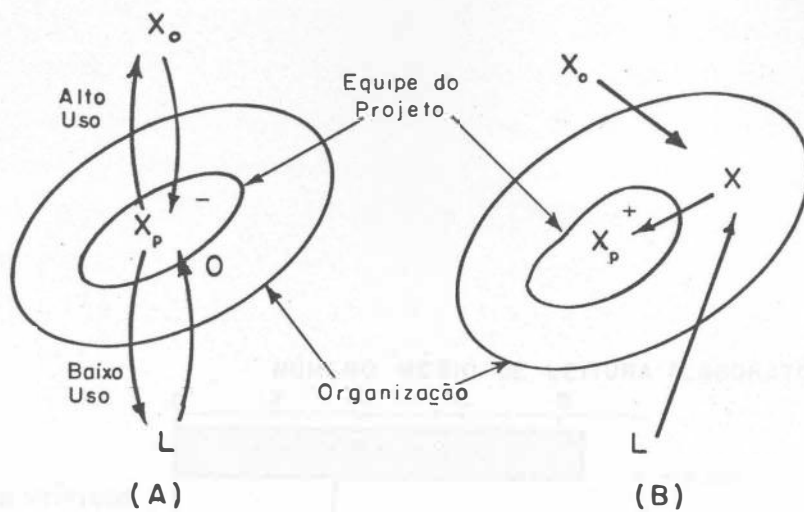


Figura 6 - O dilema da importação da informação para dentro da organização. O caminho direto não funciona (A), porque a literatura é pouco usada pelos tecnologistas comuns e porque o contato direto com o pessoal externo é infeficaz. Uma rota indireta, através do "gatekeeper tecnológico" (B) mostrou ser muito mais eficaz. Os símbolos próximos às setas indicam a polaridade da correlação com o desempenho.

X_p = membro de equipe do projeto, necessitando informação

X_o = pessoa fora da organização

X_l = colega na organização

L = literatura.

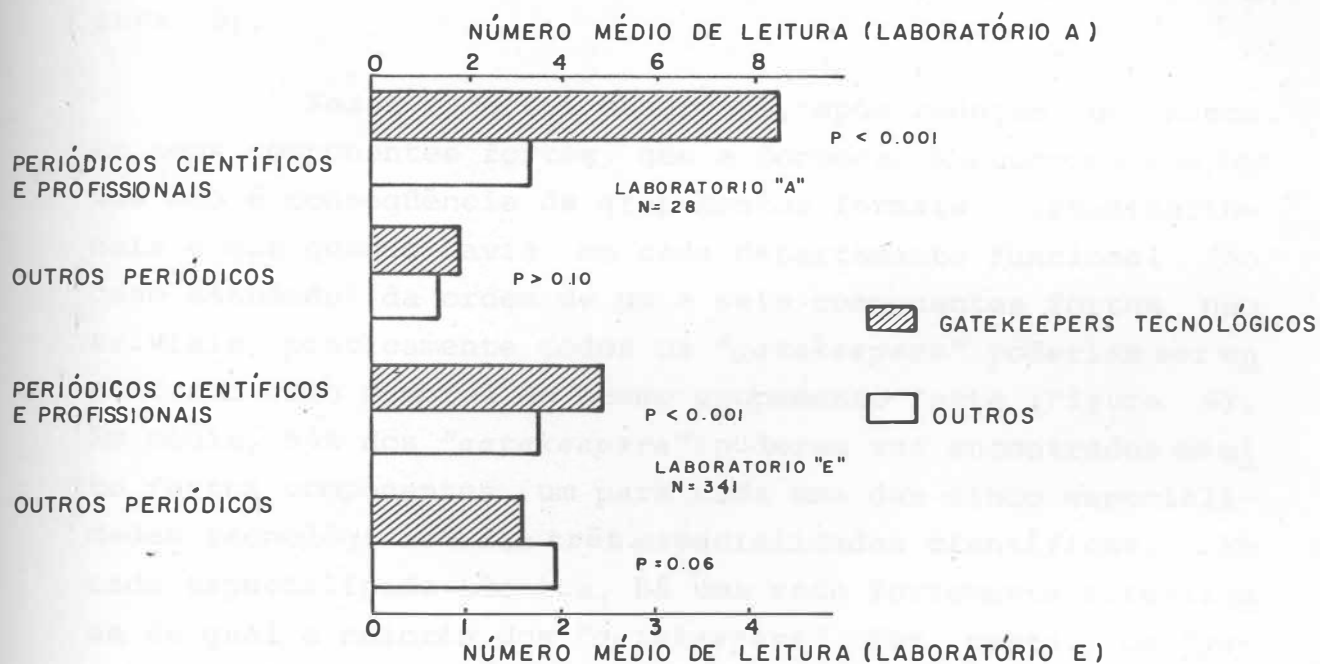


Figura 7 - Leitura de periódicos por "gatekeepers" tecnológicos. O laboratório A foi estudado por Allen e Cohen (1969) e o laboratório E é o de tecnologia avançada de componentes de uma grande firma aeroespacial.

REDE DE "GATEKEEPERS" OU DE PESSOAS-CHAVE

Prosseguindo os estudos da estrutura da rede de comunicação em laboratórios de pesquisas e desenvolvimento, agora em uma divisão de pesquisa e tecnologia avançada de uma grande firma aeroespacial, organizada em uma base funcional, em torno de cinco especialidades de engenharia e três disciplinas científicas, Allen observou que a comunicação fluía na organização através uma rede de "*gatekeepers*". (Figura 8).

Nessa rede foi observado, após redução da mesma em seus componentes fortes, que a formação dos componentes fortes não é consequência de grupamentos formais organizacionais e que quando havia em cada departamento funcional (no caso estudado) da ordem de um a seis componentes fortes não triviais, praticamente todos os "*gatekeepers*" poderiam ser encontrado como membros do mesmo grupamento forte (Figura 9). Em média, 64% dos "*gatekeepers*" puderam ser encontrados em oito fortes componentes, um para cada uma das cinco especialidades tecnológicas e das três especialidades científicas. Em cada especialidade técnica, há uma rede fortemente interligada da qual a maioria dos "*gatekeepers*" faz parte. Os "*gatekeepers*", portanto, mantêm uma estreita comunicação entre eles aumentando, assim, substancialmente sua eficácia em ligar a organização ao mundo exterior.

A conclusão a que Allen chegou, e com a qual concorda Utterback (59), é que dificilmente poder-se-ia projetar um melhor sistema para introdução de idéias novas na organização, bem como para sua disseminação dentro da mesma. O aspecto mais interessante do funcionamento dessa rede de comunicação organizacional é que ela se desenvolveu espontaneamente, sem nenhuma interferência da administração a qual, aliás, poder-se-ia dizer, nem suspeitava que a rede funcionava desse modo.

Resumindo, a nova informação é trazida para den-

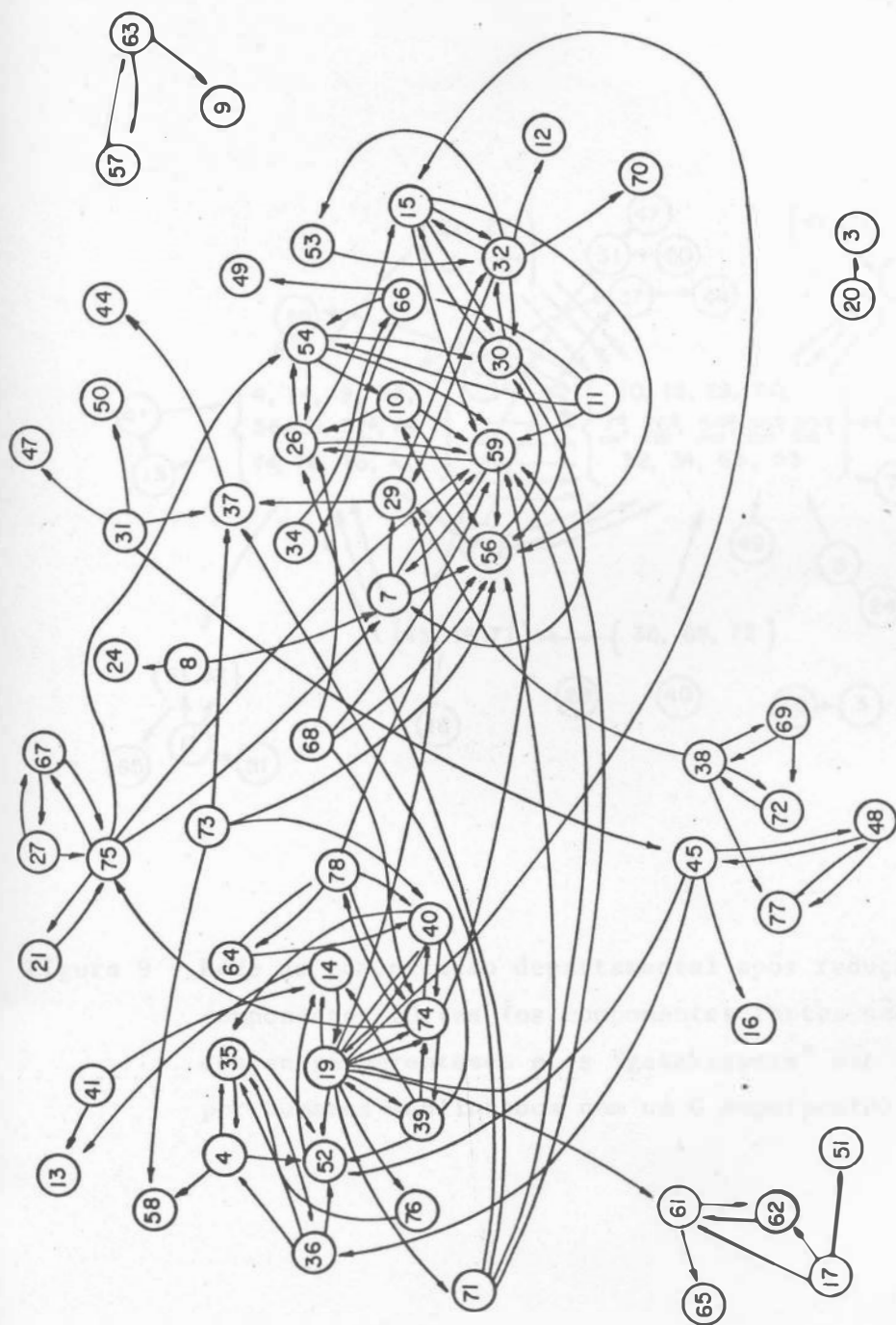


Figura 8 - REDE DE COMUNICAÇÃO TÍPICA DE UM DEPARTAMENTO FUNCIONAL DE UM GRANDE LABORATÓRIO DE P&D

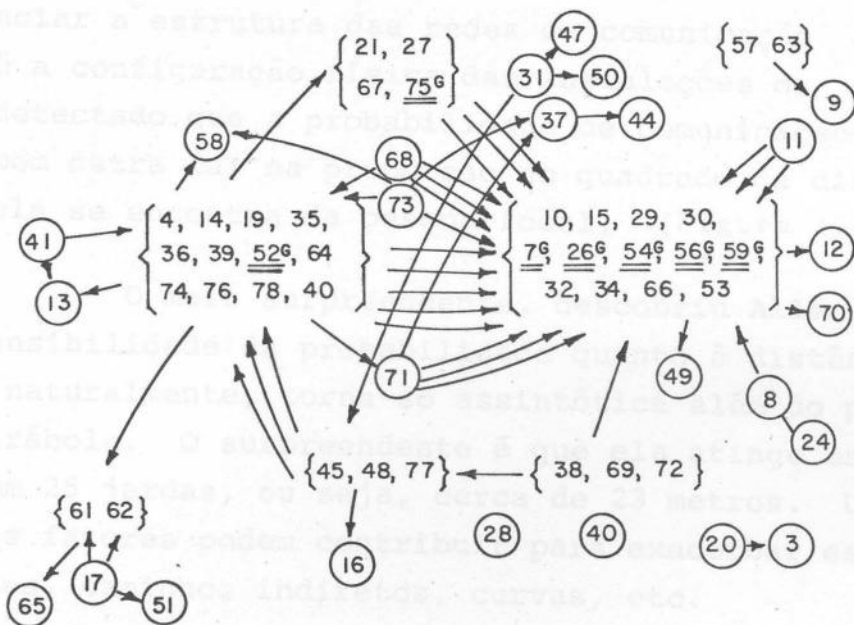


Figura 9 - Rede de comunicação departamental após redução em seus componentes fortes (os componentes fortes são mostrados entre parenteses e os "gatekeepers" são indicados por números sublinhados com um G superposto).

tro da organização através dos "gatekeepers", podendo então ser prontamente comunicada aos outros "gatekeepers" através da rede de "gatekeepers" e disseminada de um ou mais pontos para os outros membros da organização. (Figura 10).

EFEITOS DA LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

Outro fator importante que pode ser usado para influenciar a estrutura das redes de comunicação organizacional é a configuração física das instalações da organização. Foi detectado que a probabilidade de comunicação de uma pessoa com outra cai na proporção do quadrado da distância em que ela se encontra da pessoa focal. (Figura 11).

O mais surpreendente, descobriu Allen, é a extrema sensibilidade da probabilidade quanto à distância. A função, naturalmente, torna-se assintótica além do ponto mínimo da parábola. O surpreendente é que ela atinge essa assíntota com 25 jardas, ou seja, cerca de 23 metros. Uma série de outros fatores podem contribuir para exacerbar esse efeito — escadas, caminhos indiretos, curvas, etc.

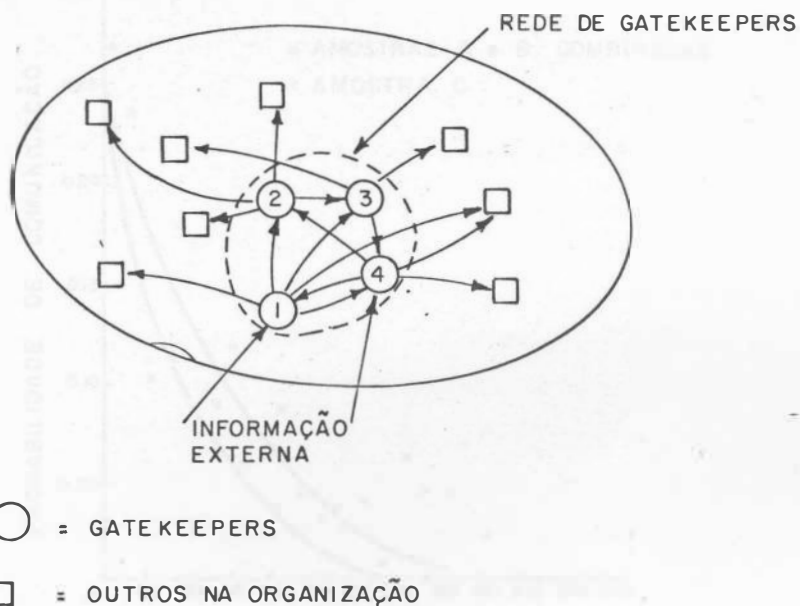


Figura 10 - FUNCIONAMENTO DA REDE DE "GATEKEEPERS"

Informação nova é trazida para a organização por 1. Ela pode ser transmitida para 2,3 e 4 via rede de "gatekeepers". Ela atinge seus usuários eventuais (quadrados) através seus contatos com os "gatekeepers".

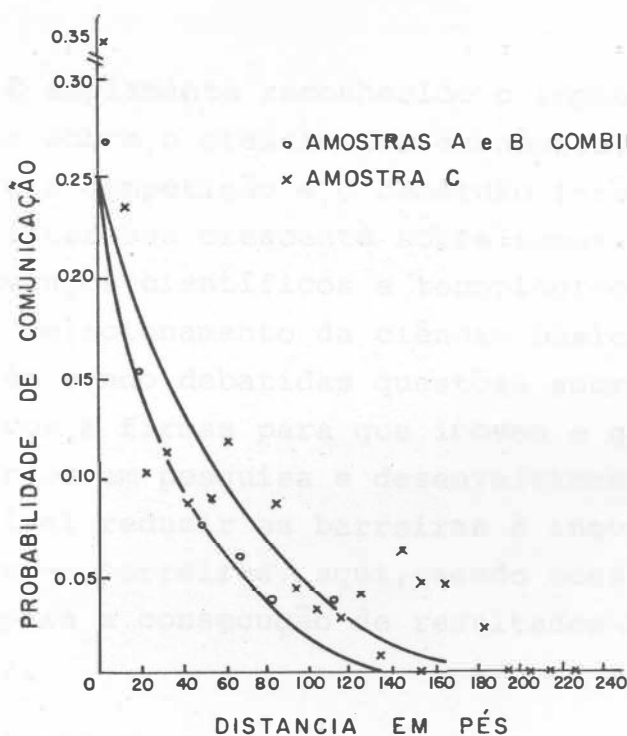


Figura 11 - PROBABILIDADE DE COMUNICAÇÃO COMO UMA FUNÇÃO DA DISTÂNCIA SEPARANDO PARES DE PESSOAS

6 - A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E OS CANAIS DE COMUNICAÇÃO

É amplamente reconhecido o impacto das mudanças tecnológicas sobre o crescimento econômico, a produtividade industrial e a competição e o comércio internacional. Há, também, um interesse crescente sobre temas, tais como condições para avanços científicos e tecnológicos, bem como contribuição e relacionamento da ciência básica para com a tecnologia. Vêm sendo debatidas questões sobre se e como conceder incentivos a firmas para que inovem e gastem maiores somas de recursos em pesquisa e desenvolvimento; e sobre se e como é possível reduzir as barreiras à inovação enfrentadas pelas firmas — barreiras, aqui, sendo considerados todos os obstáculos para a consecução de resultados Utterback (59), Goodwin (26).

Antes de prosseguirmos, talvez seja interessante o que entendemos, neste contexto, por inovação. Consideraremos inovação como uma unidade de mudança tecnológica. Assim, a usaremos em um sentido genérico, para significar todas as formas de resultados criativos de pesquisa — não somente idéias e invenções, mas também novos conhecimentos ou percepções.

O potencial de qualquer firma para a inovação tecnológica pode ser considerado como uma função do seu meio — incluindo aqui, fatores econômicos, políticos e sociais, o estágio de desenvolvimento da tecnologia, e a informação sobre a tecnologia. Barreiras ao fluxo de pessoas e de informação entre a empresa e seu meio ambiente irão limitar seu conhecimento das necessidades do mercado e da sociedade, das tecnologias novas e existentes, dos programas governamentais, in-

centivos e regulamentos; limitando, conseqüentemente, o potencial de inovação da empresa. As características da firma, incluindo seus recursos humanos e materiais e seus padrões de comunicação e tomada de decisão, irão determinar o grau com o qual ela responde ao seu potencial de inovação. Tanto Marquis quanto Goodwin enfatizam que uma inovação bem sucedida começa com uma nova idéia que envolve o reconhecimento tanto da demanda quanto de sua viabilidade técnica. Marquis (37), sugere um modelo (Figura 12), no qual fica bem claro que a inovação não é uma ação isolada, mas sim um processo completo composto de subprocessos interrelacionados — todos visando um objetivo comum: a mudança tecnológica.

Na etapa do reconhecimento, o papel da informação é bastante importante, pois neste ponto existe um inventário de conhecimento técnico ou do estado-da-arte corrente e do qual o inovador está mais ou menos consciente e sobre o qual a viabilidade técnica é baseada. Ao mesmo tempo, existe um conhecimento do estado da sociedade e da utilização econômica na qual o inovador pode reconhecer uma demanda existente ou potencial.

No estágio da resolução de problemas, o papel da informação é, também, crítico já que a informação necessária para a solução precisa estar prontamente disponível. Em ambos os casos os canais informais de comunicação técnica são os mais eficazes. Utterback (59) diz não ser surpreendente o fato de que a maioria das idéias bem sucedidas e implementadas, por qualquer firma hajam vindo de fora da firma. Exemplifica com os dados de que dos 157 casos estudados por Myers e Marquis, 98 das idéias tiveram origem em fontes externas à firma. Müller descobriu que 14 das 25 principais inovações em produtos e processos da Du Pont originaram-se inteiramente fora da companhia. De 59 informações incorporadas nas idéias para 32 novos instrumentos científicos e de medidas, 39 vieram de fora da firma que desenvolveu a idéia. Langrish encontrou que 102 das 158 idéias-chave envolvidas na geração

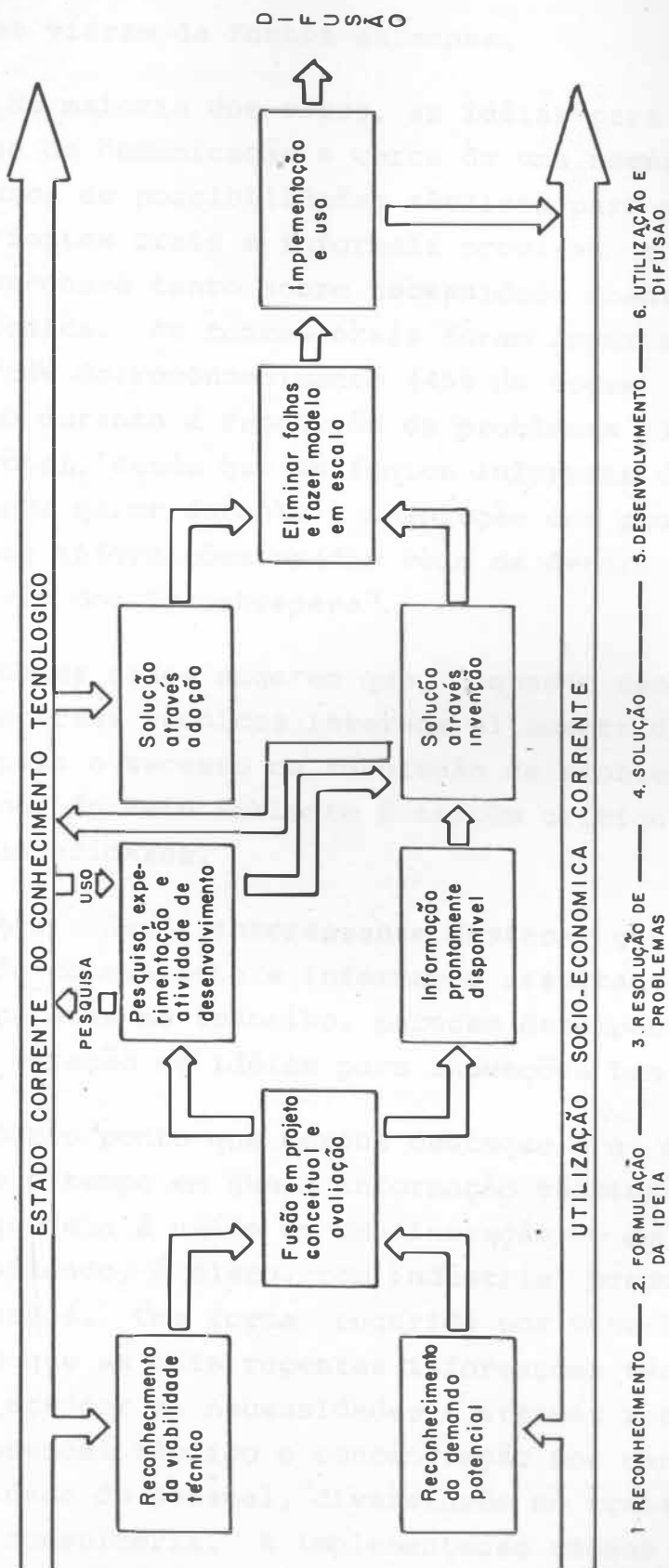


Figura 12 - MODELO DO PROCESSO DE INOVAÇÃO

51 inovações vieram de fontes externas.

Na maioria dos casos, as idéias para a inovação o riginaram-se de comunicação a cerca de uma necessidade, seguida de busca de possibilidades técnicas para atender a demanda. As fontes orais e informais proviram a maioria das comunicações-chave tanto sobre necessidade quanto sobre viabilidade técnica. As fontes orais foram importantes tanto durante a fase do reconhecimento (45% de todas as informações) quanto durante a resolução de problemas (32% de todas as informações), sendo que as fontes informais desempenharam um papel ainda maior durante a resolução dos problemas. Aqui, a maioria das informações usadas veio de dentro da própria firma, através dos "gatekeepers".

Esses dados sugerem que, enquanto canais de comunicação e recursos técnicos internos altamente desenvolvidos, são vitais para o sucesso na resolução de problemas, o fluxo de informações do meio ambiente é também crítico para soluções técnicas eficazes.

Aqui, seria interessante destacar que consultores, atividades de consultoria e informação resultante da diversi ficação de tarefas no trabalho, parecem desempenhar papéis de destaque na geração de idéias para inovações bem sucedidas.

Outro ponto que merece destaque é a demora que existe entre o tempo em que a informação técnica é gerada e o tempo em que ela é usada em uma inovação — de 8 a 15 anos, em média, variando, é claro, com indústria, produto, mercado e recursos usados. Uma forma sugerida por Utterback (59) para fazer com que as mais recentes informações técnicas sejam usadas para atender as necessidades é através reciclagem periódica do pessoal técnico e concentração nos canais infor mais, mobilidade do pessoal, diversidade no trabalho e oportunidade de consultoria. A implementação dessas sugestões po dria servir para reduzir a discrepância entre a tecnologia disponível e a tecnologia em uso.

Foi detectado também que o estímulo básico das inovações bem sucedidas origina-se das necessidades de produção e de demanda do mercado como pode ser visto no Tabela 3 Marquis (37) e Tabela 4 Goldhar (25).

TABELA 3 - FONTES DE INOVAÇÕES

Inovação Iniciada por	Número de Casos	(%)
Viabilidade técnica	120	21
Demanda do mercado	257	45
Necessidade da produção	169	30
Mudança administrativa	21	4
	<hr/> 567	<hr/> 100

NOTA: Três quartos originaram-se do reconhecimento de um potencial de mercado ou de uma necessidade em um processo de produção.

Cabe aqui ressaltar que Goodwin (25) cita a comunicação como sendo uma das mais altas barreiras básicas para que um problema atinja alguém com possibilidade de conceber sua solução, conforme pode ser visto na Figura 13.

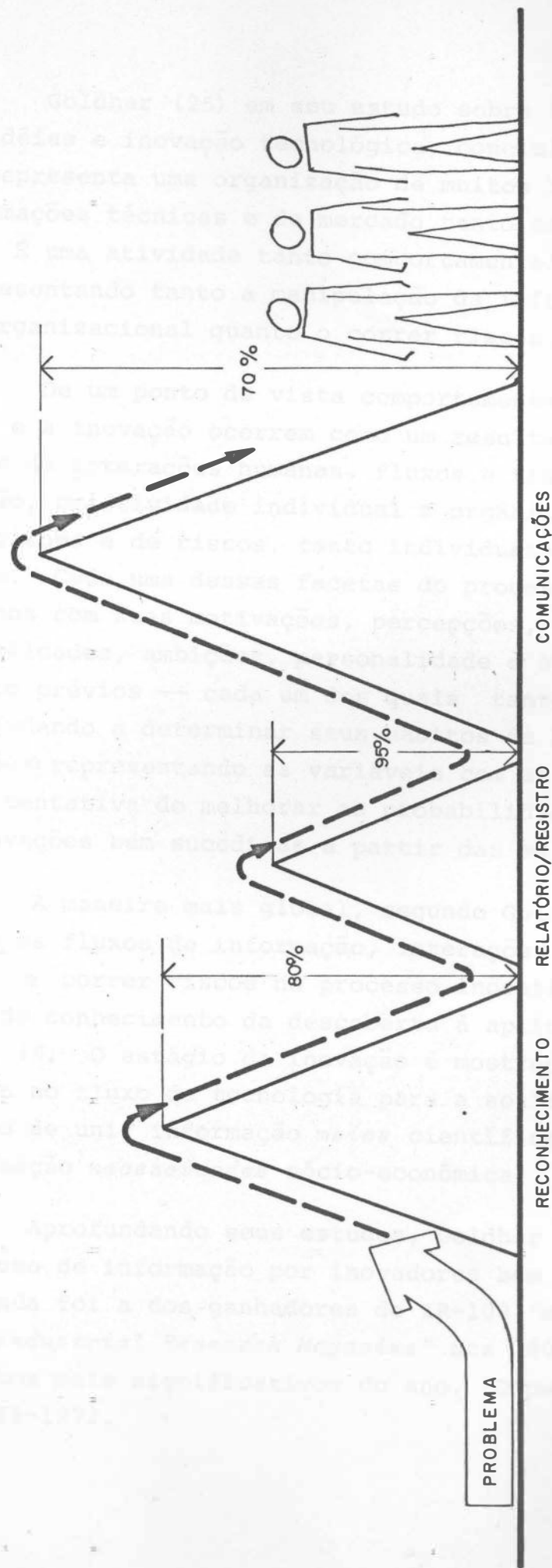
Outro ponto que seria interessante destacar é, mais uma vez, o fator humano afetando o desempenho das empresas quanto à inovação. Roberts (52) concluiu que a diferença entre uma mera invenção técnica e uma inovação bem sucedida dependerá fundamentalmente do papel pessoal do empresário ("entrepreneur").

Uma melhor compreensão e administração do mesmo conduzirá a empresas tecnologicamente mais dinâmicas e mais inovativas, com conseqüente crescimento econômico.

TABELA 4 - NATUREZA DO ESTÍMULO DA INFORMAÇÃO À
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

ESTUDO	NATUREZA DO ESTÍMULO À INOVAÇÃO		COMENTÁRIOS
	Tecnologia /Meios	Mercado/ Necessida des	
Baker et al.	25% (60)	75% (212)	Idéias em um único labora <u>tório</u> .
Utterback - IR100 + Grupo Controle	25% (8)	75% (24)	Vencedores IR100 na indús <u>tria</u> de instrumentos mais grupo controle de inova <u>ções</u> semelhantes na mesma firma.
Utterback - IR100 amostra somente	40% (6)	60% (9)	
Bragaw	35% (11)	65% (20)	Pequenos vencedores do IR 100 de 1969 - diversas <u>f</u> irmas.
Goldhar	30% (57)	70% (135)	Vencedores IR100, de 1965 a 1972 - diversos grupos de firmas.
Goldhar	29% (12)	71% (32)	IR100 de 1972. Diversifi <u>cado</u> . Questionário ligei <u>r</u> amente modificado.
Myers e Marquis	23% (130)	77% (937)	Indústrias de computação, habitação e ferroviária.
Langrish et al.	34% (29)	66% (55)	Vencedores do British Queen's Award 1966-67.
Carter e Williams	27% (55)	73% (149)	116 firmas britânicas.

Figura 13 - ALTURA DA BARREIRA EXPRESSA NA PROBABILIDADE DE SUA TRANSPOSIÇÃO



Probabilidade de um problema atingir alguém capaz de conceber uma solução: $0,8 \times 0,99 \times 0,7 = 0,532$ ou 53,2%

Goldhar (25) em seu estudo sobre informação, geração de idéias e inovação tecnológica, concluiu que o ato inovativo representa uma organização de muitos bits e porções de informações técnicas e de mercado tanto novas quanto existentes. É uma atividade tanto comportamental quanto econômica, representando tanto a manipulação da informação individual e organizacional quanto o correr riscos.

De um ponto de vista comportamental, a mudança tecnológica e a inovação ocorrem como um resultado de conjuntos complexos de interações humanas, fluxos e transferências de informação, criatividade individual e organizacional e tomada de decisões e de riscos, tanto individuais quanto organizacionais. Cada uma dessas facetas do processo envolve seres humanos com suas motivações, percepções, atitudes, crenças, habilidades, ambições, personalidade e conhecimento prévios — cada um dos quais tanto dificultando quanto ajudando a determinar seus hábitos de busca e uso de informação e representando as variáveis com as quais podemos lidar na tentativa de melhorar as probabilidades de surgimento de inovações bem sucedidas a partir das atividades de P&D.

A maneira mais global, segundo Goldhar, de se pensar sobre os fluxos de informação, interações humanas, criatividade, e correr riscos no processo inovativo é em termos do fluxo do conhecimento da descoberta à aplicação como visto na Figura 14. O estágio da inovação é mostrado como a *válvula* crítica no fluxo de tecnologia para a sociedade. Este é o processo de unir informação *meios* científica e tecnológica com informação *necessidades* sócio-econômica.

Aprofundando seus estudos, Goldhar levantou os hábitos de uso de informação por inovadores bem sucedidos. A amostra usada foi a dos ganhadores do IR-100 "*ward*" que é dado pelo "*Industrial Research Magazine*" aos 100 novos produtos técnicos mais significativos do ano. O período estudado foi de 1965-1972.

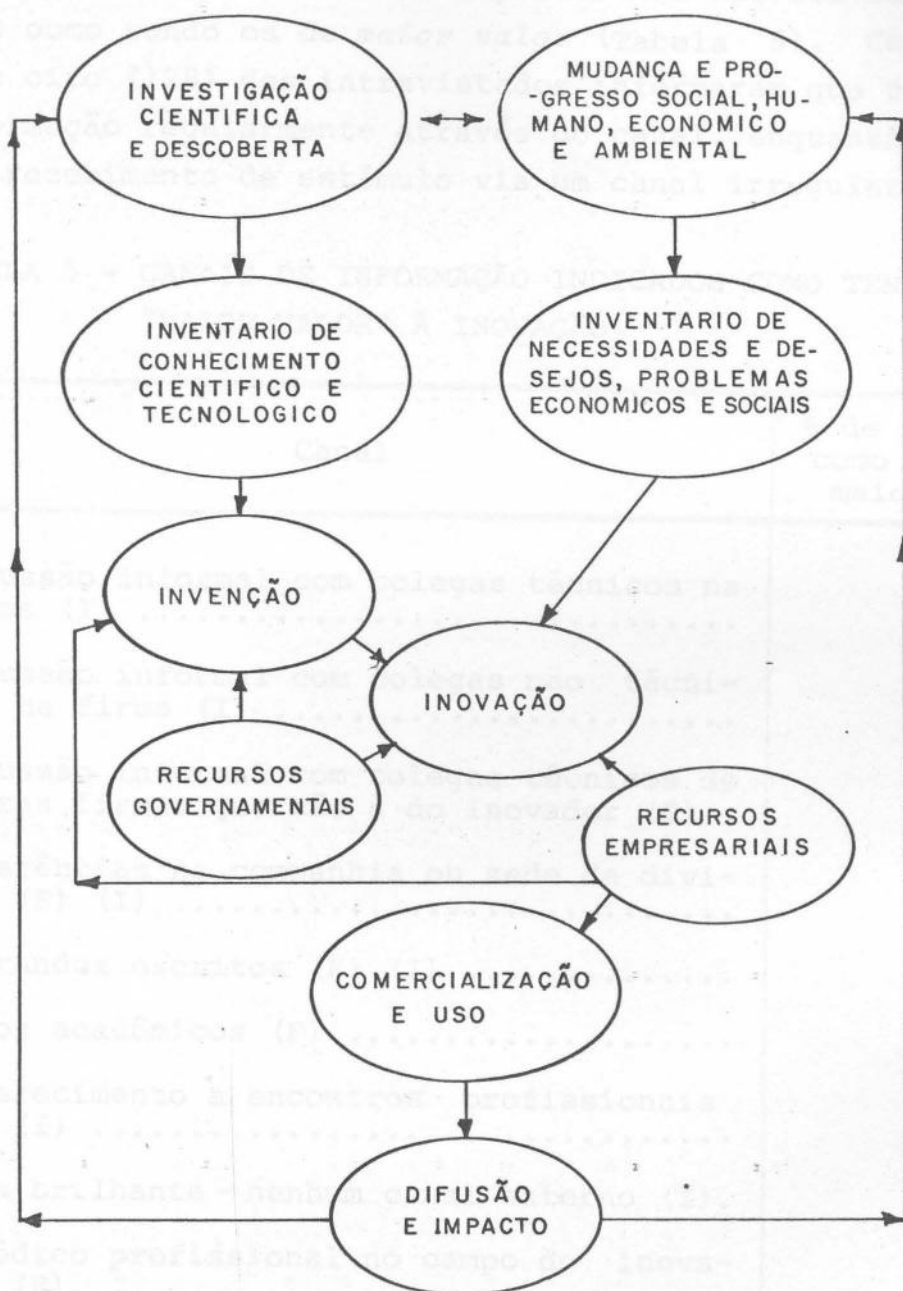


Figura 14 - FLUXO DE CONHECIMENTO DA DESCOBERTA AO USO

No que diz respeito ao uso de canais formais (F) e informais (I) de informação como estímulo à inovação, oitenta e um por cento (81%) reportaram o uso dos canais informais como sendo os de *maior valor* (Tabela 5). Cento e vinte e oito (128) dos entrevistados informaram que recebiam a informação regularmente através do canal, enquanto 60 indicavam recebimento de estímulo via um canal irregular.

TABELA 5 - CANAIS DE INFORMAÇÃO INDICADOS COMO TENDO O "MAIOR VALOR" À INOVAÇÃO

Canal	% de indicação como sendo de maior valor
Discussão informal com colegas técnicos na firma (I)	48
Discussão informal com colegas não técnicos na firma (I)	3
Discussão informal com colegas técnicos de outras firmas que não a do inovador (I) .	14
Conferências na companhia ou sede da divisão (F) (I)	2
Memorandos escritos (F) (I)	2
Cursos acadêmicos (F)	1,5
Comparecimento a encontros profissionais (F) (I)	4
Idéia brilhante - nenhum canal externo (I).	16
Periódico profissional no campo do inovador (F)	3
Revista ou livro não profissional (F)	1,5
Livro técnico (F)	2
Periódico profissional fora do campo do inovador (F)	1,5
Revistas comerciais de indústria (F)	1,5

Confirmando os dados de Allen (3), (5) e (6) as fontes de informação foram predominantemente internas e transmitidas em sua maioria através canais informais.

A Figura 15 mostra o resultado da análise feita por Goldhar sobre a primeira amostra dos 110 inovadores pré-1970, que mostraram uma divisão 50-50 entre informação técnica e informação econômica. Os resultados dessa análise mostram 49 casos de "*mismatch*" entre tipo de informação e o estímulo que seria normalmente gerado, isto é, informação econômica e um estímulo apresentado de informação técnica de meios combinando com um estímulo de necessidade.

Dos dados desse estudo uma observação importante a ser feita é a nítida confirmação do papel das *necessidades e econômicas* ou das demandas do mercado como estímulo à maioria das inovações. Uma observação casual das atividades de P&D, entretanto, sugere que o ambiente de informação é predominantemente técnico com relativamente poucas mensagens econômicas fluindo através do meio, o que leva a sugerir a existência de algum processo adicional, do qual resultem as inovações estimuladas pela necessidade econômica.

Numa tentativa de representar a complexa interação entre o inovador potencial e seu "*ambiente informacional*," Goldhar apresenta uma nova hipótese para a Formulação Conceitual do Projeto, como pode ser visto na Figura 16.

O trabalhador de P&D existe em um ambiente de informação superabundante e deve desenvolver mecanismos para lidar com ele. Há duas seqüências principais através da qual o inovador escolhe absorver ou destacar a informação disponível: mensagens que *complementem* a informação já estocada em sua mente e mensagens que completem uma Formulação Conceitual do Projeto. (ver Figura 12).

Os dados de Goldhar indicam, assim, a importância do ambiente(s) do inovador. Através do planejamento e do controle desses ambientes (organizacional e informacional) mui-

pode ser feito para estimular e/ou controlar a taxa e a direção da inovação tecnológica.

Pelo menos seis ambientes característicos que favorecem a inovação tecnológica podem ser identificados:

1. Fácil acesso à informação pelos indivíduos;
2. Fluxo livre da informação, tanto dentro quanto fora da organização.
3. Recompensas por partilhar, procurar e utilizar informações *novas* (desenvolvidas fora);
4. Recompensas por correr riscos;
5. Recompensas por aceitar e adaptar-se a mudanças.
6. Encorajamento de mobilidade e contatos inter pessoais.

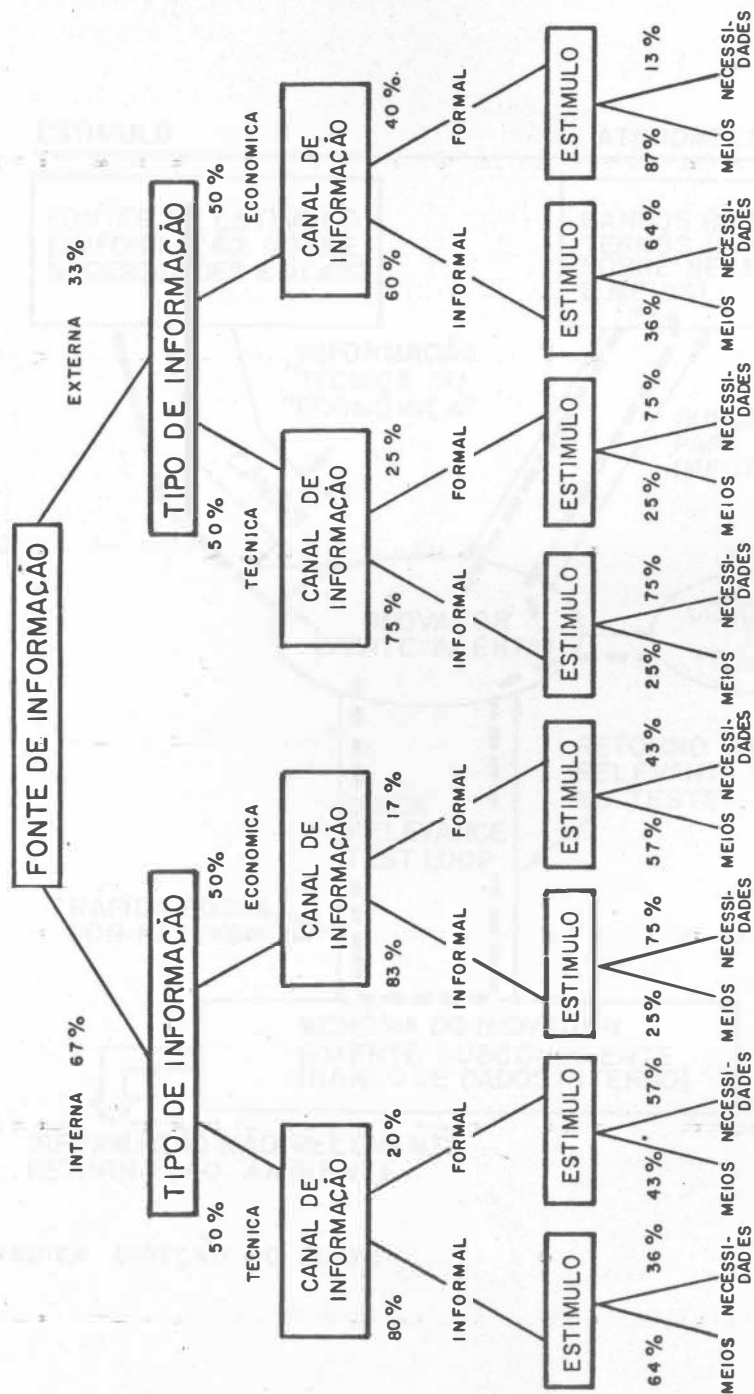


Figura 15 - RELAÇÕES RELATIVAS ENTRE FONTES DE INFORMAÇÃO, TIPOS E CANAIS NO ESTÍMULO DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS BEM SUCEDIDAS.

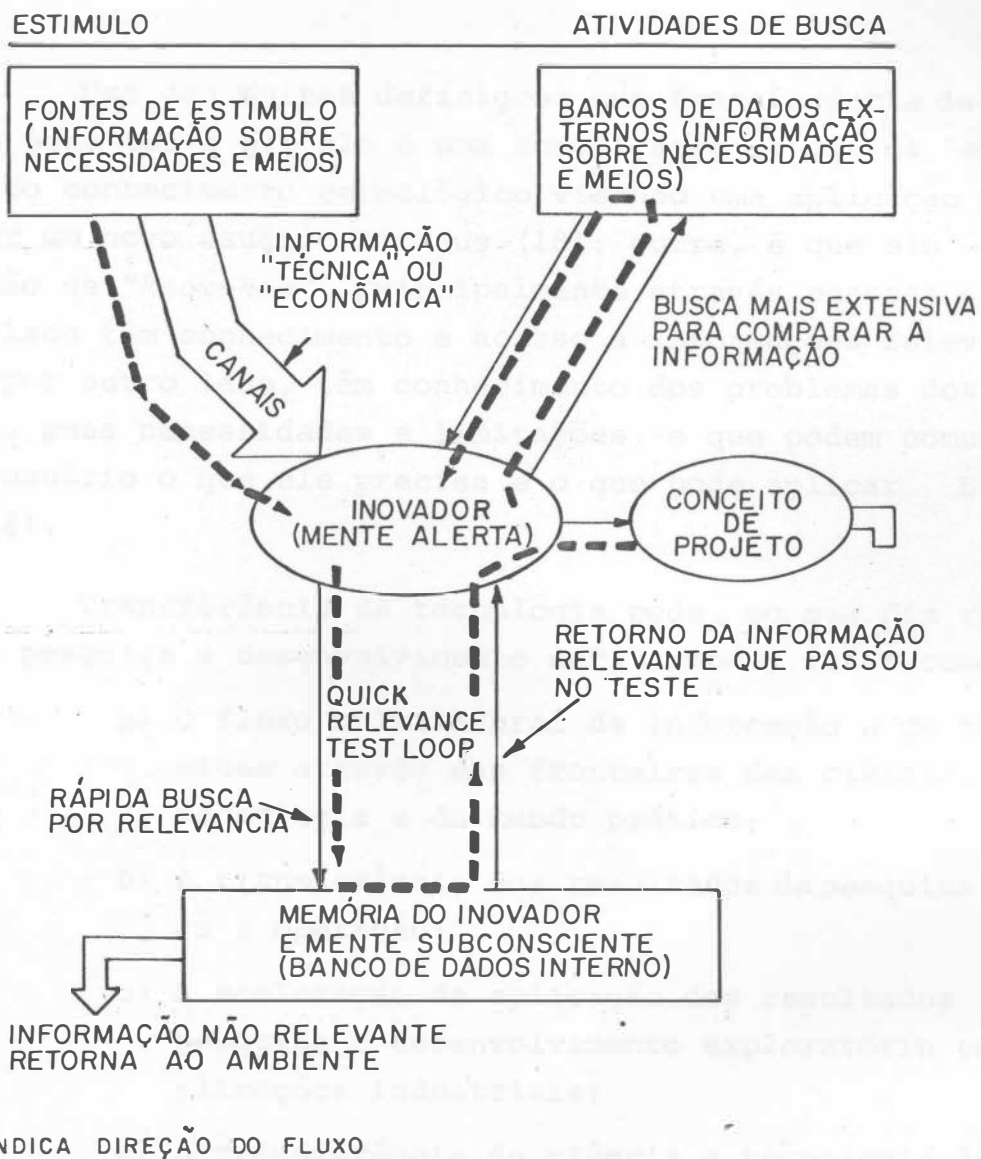


Figura 16 - PROCESSOS DE PENSAMENTO DO INOVADOR DURANTE A FORMULAÇÃO CONCEITUAL DO PROJETO.

7 - A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA E OS CANAIS DE COMUNICAÇÃO

Uma das muitas definições que transferência de tecnologia pode ter é que ela é uma comunicação de vários elementos do conhecimento tecnológico visando uma aplicação prática por um novo usuário Einhaus (18); outra, é que ela é a aplicação de "*know-how*", principalmente através pessoas que, por um lado têm conhecimento e acesso a informações relevantes e, por outro lado, têm conhecimento dos problemas dos usuários, suas necessidades e limitações, e que podem comunicar ao usuário o que ele precisa e o que pode aplicar Einhaus (18).

Transferência de tecnologia pode, no que diz respeito a pesquisa e desenvolvimento ser, também, vista como:

- a) O fluxo multilateral de informação e de técnicas através das fronteiras das ciências, da tecnologia e do mundo prático;
- b) A transferência dos resultados da pesquisa para a operação;
- c) A aceleração da aplicação dos resultados de pesquisa e desenvolvimento exploratório em aplicações industriais;
- d) A transferência de ciência e tecnologia ao usuário potencial, o mais cedo possível e em uma linguagem que ele possa compreender;
- d) O processo de combinar (*match*, adequar) soluções sob a forma de conhecimento existente em ciência e engenharia a problemas em programas empresariais e governamentais Cetron (12).

O tema comum em todas essas definições é tirar o conhecimento de dentro do laboratório e da informação e colocá-lo nas mãos dos usuários.

Outro ponto a ser enfatizado é a visão de que a tecnologia cada dia mais consiste de "*software*", fazendo com que o processo de transferência de tecnologia, hoje, seja essencialmente um *processo de pessoas*, como pode ser visto no documento da UNESCO (58) sobre suas atividades relativas a transferência de tecnologia: "a tecnologia atualmente consiste cada vez mais de "*software*" — a organização e a sistematização do *fazer* coisas. Isto não significa, entretanto, que máquinas são menos importantes mas, tão somente, que pessoas são mais importantes em tecnologia hoje do que antes. São pesoas mais máquinas que fazem tecnologia; mas, cada vez mais, o são as pessoas. Numa análise final é, portanto, a capacidade que as pessoas possuem de se engajar na transferência da tecnologia que dá condições a tal transferência."

Há muitos canais para a transferência e muitos pré-requisitos para que ela ocorra. As transferências mais eficazes, entretanto, ocorrem com base no intercâmbio de pessoal ou na transmissão inter-pessoal.

Segundo Cetron (12) uma lista de possíveis canais de transferência poderia ser a seguinte:

1. Multinacionais, transferência interna de pessoal ou aquisição de uma subsidiária estrangeira;
2. Programas de intercâmbio de estudantes estrangeiros;
3. Programas de ajuda externa (econômicos);
4. Programas de ajuda externa (militares);
5. Venda de produtos finais (com manuais de manutenção, diagramas, etc.);

6. Exposições industriais, feiras comerciais e amostras;
7. Venda de componentes;
8. Encontros técnicos;
9. Patentes;
10. Literatura aberta/livre;
11. Licença de produção;
12. Imigração/emigração (evasão de cérebros e o reverso);
13. Literatura técnica.

Apesar da existência de tantos canais, é fato com provado que a transferência de tecnologia mais eficaz e mais eficiente é a transferência a longo prazo, conseguida através da transferência de pessoas. Um exemplo disso, é que muitas das mais valiosas tecnologias da Europa foram adquiridas a preços bastante baixos pelos Estados Unidos, através do simples processo de contratação de pesquisadores e engenheiros europeus.

É importante lembrar que a transferência de tecnologia não significa somente a transferência do conhecimento mas, também, refere-se à aplicação deste conhecimento, o que inclui desenvolvimento tecnológico, aplicação, "*marketing*" e administração daquela tecnologia.

Uma séria barreira à utilização bem sucedida da ciência e tecnologia é a dificuldade de comunicação entre aqueles com o conhecimento do que é possível e aqueles que podem ser capazes de por esse conhecimento em uso, isto é, entre a capacidade científica e tecnológica e o potencial de implementação. Esta barreira é, com freqüência, devido a inabilidade do primeiro em se comunicar com o último em uma linguagem passível de ser entendida. Pearson & Rickards (47).

BARREIRAS INFORMACIONAIS CARACTERÍSTICAS À TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

1. Quanto a laboratórios (universidades, laboratórios industriais de P&D, institutos de pesquisas).
 - . Comunicações inadequadas com a comunidade de usuários (governos federal e estadual);
2. Quanto a Produtores/Pessoal de Desenvolvimento.
 - . Falta de participação de consultoria da universidade
 - . Falta de síntese de pesquisa e desenvolvimento;
3. Quanto ao Governo como usuário.
 - . Inundação de informações não interpretadas/analísadas, nem dirigidas aos usuários.
 - . Disseminação da informação irregular e assistemática.
 - . Fontes de tecnologia desconhecidas, na maioria dos casos (desagregação tecnológica).
 - . Disseminação inadequada de informação.
4. Quanto aos usuários locais.
 - . A informação disponível sobre ciência e tecnologia é limitada.
 - . A informação disponível, com frequência, não é orientada para os usuários.
 - . A disseminação da informação é irregular e assistemática.
5. Quanto ao *público*
 - . Falta de reconhecimento de oportunidades para inovação.

- . Compreensão inadequada dos benefícios e/ou conseqüências tecnológicas.

Por outro lado, existem uma série de condições para que a transferência se processe. Há muitos fatores que afetam a natureza, velocidade e direção da transferência de tecnologia através dos canais pelos quais ela pode ocorrer. Alguns desses fatores podem ser diretamente associados a um dado canal de transferência. Outros são mais gerais e aplicam-se ao próprio processo.

Os fatores mais importantes incluem:

1. Leis, políticas e regulamentos nacionais:
 - a) Impostos e taxas de crédito;
 - b) Tarifas;
 - c) Barreiras não tarifárias;
 - d) Exigências de padrões;
 - e) Imigração;
 - f) Restrições de acordos comerciais.
2. Políticas empresariais/corporativas;
3. Demanda do mercado;
4. Base científica da nação e da indústria;
5. Oportunidade;
6. Nível de esforço em pesquisa e desenvolvimento;
7. Educação;
8. "Gatekeepers";
9. Disponibilidade de traduções;
10. Papéis e personalidades individuais;
11. Disponibilidades de capital de risco.

O que tentamos, até aqui, foi apresentar um quadro de referência para o estudo da transferência de tecnologia e do papel da informação em seu contexto. A transferên-

cia de tecnologia, assim, não deverá ser vista como uma simples transferência de informação. Transferências de tecnologia bem sucedidas requerem informação *mais* um ambiente que forneça novas inovações.

Na Figura 17, podemos ver um fluxograma da transferência de tecnologia. Kegan, em Rubenstein (54).

(NOTA: Os fatores que entram e saem deste esquema foram omitidos do diagrama para clareza de apresentação. Entretanto, o sistema é definitivamente aberto.)

Examinando os principais canais de informação para a transferência de tecnologia, uma distinção deveria ser feita entre os provedores de informação técnica primária de uma maneira geral, e os provedores de informação e "*know-how*" pertinentes sobre um tema tecnológico definido em resposta a uma demanda específica.

Livros, periódicos comerciais, literatura de vendas (catálogos e folhetos técnicos), feiras técnicas, conferências, encontros, missões de estudo e cursos de treinamento caem na primeira categoria — eles são responsáveis pelo despertar da atenção para avanços tecnológicos em geral são instrumentos essenciais para a criação e reforço da demanda de nova tecnologia entre "*decision makers*" econômicos e industriais. Esses meios por eles mesmos, entretanto, não conduzem a uma efetiva transferência de tecnologia operativa pela simples razão de que as capacidades técnicas e administrativas necessárias para uma seleção e assimilação de tecnologia bem sucedida, a partir destas fontes primárias, são extremamente raras, particularmente em países em desenvolvimento. Einhaus (18).

A segunda categoria desses *veículos de transferência* compreende peritos individuais, firmas de consultoria, fornecedores de equipamentos, escritórios de engenharia e projetos, institutos de pesquisa aplicada e desenvolvimento, fabricantes de instalações industriais e companhias produtoras.

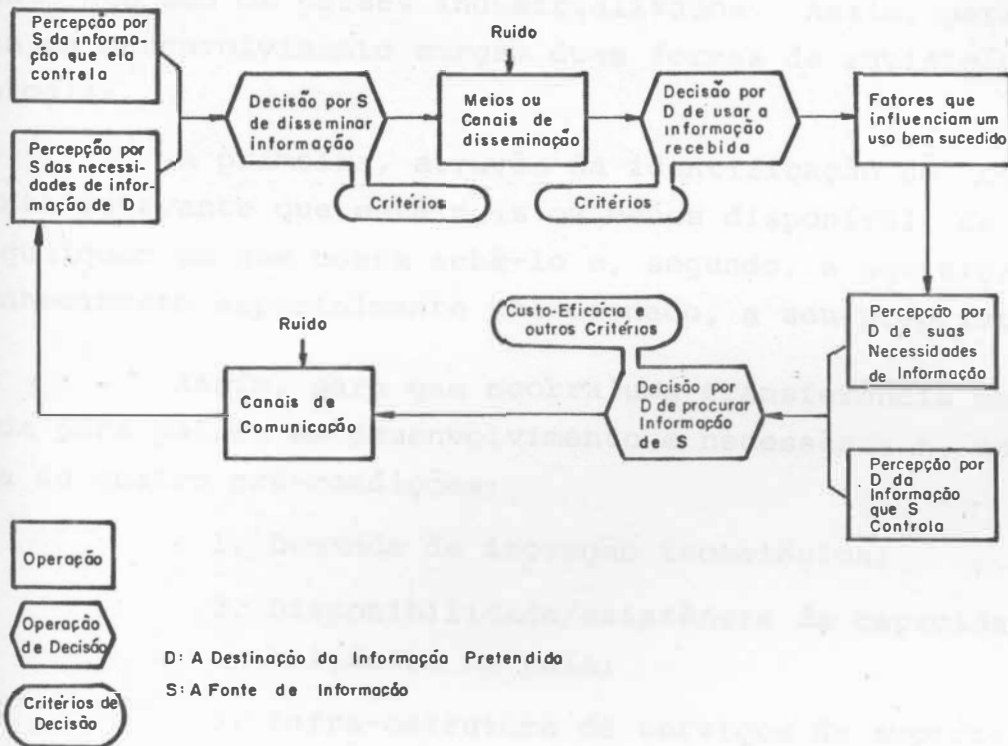


Figura 17 - DIAGRAMA DO FLUXO DA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Nota: Os fatores que entram e saem deste esquema foram omitidos do diagrama para clareza de apresentação. Entretanto, o sistema é definitivamente aberto.

Esses veículos secundários combinam o fornecimento da informação com as capacidades técnicas e organizacionais requeridas para assegurar sua aplicação prática.

Einhaus, 1971 (18), sugere ainda, que o conhecimento sobre mais de 50% das tecnologias em uso estão acessíveis, de graça, em algum lugar do imenso celeiro de conhecimento que são os países industrializados. Assim, para os países em desenvolvimento surgem duas formas de aquisição de tecnologia:

A primeira, através da identificação do conhecimento relevante que está mais ou menos disponível, de graça, a qualquer um que possa achá-lo e, segundo, a aquisição de conhecimento especialmente selecionado, a seu proprietário.

Assim, para que ocorra uma transferência bem sucedida para países em desenvolvimento é necessária a existência de quatro pré-condições:

1. Demanda de inovação tecnológica;
2. Disponibilidade/existência de capacidade e habilidades no país;
3. Infra-estrutura de serviços de suporte;
4. Definição de objetivos tecnológicos em consonância com a política global de desenvolvimento sócio-econômico do país.

No que diz respeito à informação, algumas medidas que poderiam ser adotadas para o fortalecimento das condições/habilidades locais, bem como das capacidades para o desenvolvimento, adaptação e exploração econômica da tecnologia, poderiam ser as seguintes:

1. Designação de um órgão nacional para atuar como ponto focal no campo da transferência de tecnologia através o registro, ativação e articulação das fontes locais de capacidades técnicas e de fomento (peritos individuais,

firmas de consultoria, institutos de pesquisa, bancos de desenvolvimento, agentes de fomento à pesquisa, etc.).

2. Estabelecimento de serviço de informação tecnológica com uma abordagem dinâmica/ativa em relação à industrial local, através de serviços de campo /de extensão altamente qualificados.

Essas duas medidas sugeridas por Einhaus (18) foram, também, sugestões apresentadas no relatório final do Projeto Piloto de Transferência de Tecnologia, estudo realizado sob coordenação da OEA, na América Latina (44), bem como por Nuno Figueiredo (22). No que diz respeito à participação do Brasil (43) a ausência do item 1 foi bastante sentida, e problemas tecnológicos detectados e que foram bem sucedidos, o foram em função de um diálogo intenso entre o Ponto Focal Nacional do Brasil e as empresas, funcionando aí, primordialmente, os canais informais de comunicação.

Outro ponto a considerar é a promoção de ações relativas à expansão de sistemas de informação planejados especificamente para aumentar o fluxo de tecnologias apropriadas. Aliás, Jecquier (31), analisando o papel das redes de informação no contexto da tecnologia apropriada conclui que a maioria dos grupos existentes sobre o assunto devotam uma parte considerável de suas atividades à coleta, processamento e disseminação de informação, e que seu papel como "*centros do conhecimento*" tende a ser mais importante que suas atividades no campo da pesquisa e do desenvolvimento técnico.

Esta ênfase em informação vai de encontro, em amplas proporções, ao reconhecimento do fato de que um dos primeiros requerimentos de um sistema de inovações efetivo é o desenvolvimento de uma rede de informação.

Por outro lado, o conhecimento acerca de modernas

tecnologias tende a circular muito rapidamente, contrastando com o conhecimento sobre a tecnologia apropriada, que pode levar anos para viajar uma centena de quilômetros. Isto é válido tanto a nível internacional quanto nacional: experimentos em tecnologia apropriada desenvolvidos em um país em desenvolvimento raramente são conhecidos no outro lado da fronteira e, as linhas de comunicação de um país em desenvolvimento para outro raramente são diretas; ao contrário, com muita frequência tem de transitar através de um país industrializado. Claro que há muitas exceções a esse padrão geral, mas o fato permanece de que o conhecimento da moderna tecnologia tende a ser muito maior do que o da tecnologia apropriada ou intermediária — muito menos sofisticada e muito menos *glamorosa*.

Como um resultado da falha dessas redes de comunicação, a difusão do conhecimento sobre tecnologias apropriadas, recentemente desenvolvidas, é geralmente lento e, com frequência, ineficaz. Um problema mais sério é que o grande manancial de tecnologia apropriada que pode ser encontrado no setor informal (em oposição aos grupos formalmente organizados de tecnologia apropriada) permanece, em sua maior parte, inexplorado; exceto ao nível local onde ela é usada pelas pequenas empresas e por inovadores individuais que a desenvolveram ou a aperfeiçoaram.

A maioria dos serviços de documentação existentes nos países em desenvolvimento não lidam especificamente com tecnologia apropriada, como tal, mas coletam, processam e distribuem uma faixa muito mais ampla de informação a respeito de assuntos técnicos, econômicos, industriais e agrícolas. A eficiência de tais centros varia consideravelmente de país a país, mas os problemas que eles encontram parece indicar que um serviço tradicional de informação e documentação não é a forma mais adequada de estimular a difusão e a aplicação de tecnologia apropriada em um país em desenvolvimento. Jequier (31).

O primeiro problema de tal serviço é geralmente ligado a custo, envolvendo este, basicamente, a coleta da informação, sua estocagem e sua difusão. Nos países em desenvolvimento os custos da coleta são, comparativamente, muito mais altos do que nos países industrializados. Isto é particularmente verdadeiro ao se considerar não somente as fontes escritas, mas também as fontes orais que são coletadas principalmente através viagens e contatos pessoais. Os custos de estocagem são também relativamente altos. Assim, talvez seja mais econômico para os países em desenvolvimento usar os sistemas de informação existentes dos grupos multinacionais de tecnologia intermediária, do que construir seus próprios sistemas, já que, devido aos altos preços de coleta e estocagem, o fornecimento de informação técnica ao usuário torna-se muito oneroso.

Uma das dificuldades com os centros de documentação tradicionais é que eles tendem a acumular vasta quantidade de informação a qual, com freqüência não é usada ou, quando fornecida a um cliente, tende a ser excessivamente volumosa, insuficientemente seletiva e difícil de traduzir em conhhecimento utilizável.

Assim, da mesma forma que as economias dos países em desenvolvimento são caracterizadas pela presença de um moderno setor *formal*, e um *informal*; as redes de informação quer na tecnologia apropriada quer na tecnologia em geral, tem um conjunto de canais informais, ou algo menos organizado, através dos quais o conhecimento é canalizado para os usuários potenciais. Esta rede de informação informal tem inúmeros componentes. Três dos mais importantes são os vários serviços de assistência técnica prestados pelos grupos de tecnologia apropriada, a assistência administrativa dada por organizações especializadas a pequenas firmas locais e a rede de "*gatekeepers*" internacionais. Allen (7) e Cooney e Allen (14).

Uma contribuição importante para a transferência

de tecnologia será a promoção de contatos pessoais entre funcionários governamentais, cientistas, tecnologistas e industriais, já que pesquisas sobre os processos de transferência de tecnologia indicam claramente que os contatos pessoais e a decisão final de efetuar ações concretas estão intimamente ligados.

Outro fator importante será o desenvolvimento dos "gatekeepers" internacionais. Allen et al. (8) em pesquisa realizada na Irlanda confirmou a existência da rede interna de "gatekeepers", bem como detectou a existência de uma rede de "gatekeepers" internacionais. Os "gatekeepers", para serem eficazes em um sentido internacional devem estar bem integrados em duas redes: uma rede externa de fontes de informação estrangeira e uma rede interna de usuários domésticos para os quais as informações requeridas podem ser transferidas.

Dada a existência de "gatekeepers" em um nível internacional e à sua importância em conectar o país à ciência e à tecnologia mundial, o problema básico tornou-se como desenvolver pessoas nesses papéis.

Foi detectado por Allen et al. que emprego em pesquisa em outro país foi um fator muito importante. Uma proporção muito alta dos "gatekeepers" (89,3%) ou havia sido empregado em uma agência ou firma estrangeira ou havia visitado outro país para trabalhar numa bolsa de pesquisa ou num sabbatical. Assim, um governo que deseje estabelecer canais internacionais de comunicação deverá ser orientado no sentido de dar apoio aos graduados de suas próprias universidades para trabalharem por curto prazo no exterior, em vez de promover educação de seus estudantes no exterior quer a nível de graduação, quer a nível de pós-graduação, já que relacionamentos muito mais sólidos e duradouros do que os estabelecidos durante vários anos de educação formal foram desenvolvidos em um ano de pesquisa ou treinamento.

A eficácia dessas visitas ao exterior na promoção de comunicação, como seria de se esperar, decai em função do tempo. A menos que seja dada oportunidade de renovação dos laços adquiridos, o nível de comunicação externa de uma pessoa decairá nitidamente com o tempo.

Assim, caso seja de interesse do Governo a manutenção desses vínculos, os cientistas/tecnologistas que devam funcionar como "gatekeepers" deveriam ser encorajados a participar em sabbaticals no exterior cada 5 a 10 anos. A participação em conferências internacionais também contribui para diminuir o declínio da comunicação.

8 - DISCUSSÃO

Um dos pontos que vem sendo abordados pela equipe da "*Graduate School of Business*" da Universidade de Columbia, Nova Iorque (55), (56) e (57) é que uma das principais razões para o progresso relativamente lento da literatura sobre comunicações técnicas é a ausência de um quadro de referência organizado, isto é, um esquema conceitual para ajudar a direcionar a pesquisa e a ação.

Assim, para o desenvolvimento de uma estrutura de processamento da informação o laboratório de pesquisa e de desenvolvimento foi conceituado como um sistema de processamento de informação que precisa responder às incertezas relacionadas ao trabalho nele desenvolvido, através padrões de comunicação técnica. Essa estrutura conduz à uma abordagem de contingência para a administração da comunicação técnica.

Mais ainda, a importância de compreender e administrar eficazmente o processo de inovação é reforçada por pesquisas que indicam que fatores não-técnicos, isto é, organizacionais são barreiras críticas à pesquisa e ao desenvolvimento eficaz.

Uma premissa básica neste trabalho é a de que a comunicação técnica é, não somente um importante determinante no desempenho de um laboratório, mas também que as redes de comunicação técnica são passíveis de serem influenciadas administrativamente.

As organizações têm sido interpretadas conceptualmente como sistema de tomada de decisão, de resolução de problemas e como orientadas para objetivos. Mais recentemente, foi sugerida uma abordagem de processamento de informação

Allen (6) e Tushman (56). Essa abordagem é fundamentada em quatro hipóteses básicas:

PRIMEIRA HIPÓTESE

Os laboratórios de Pesquisa e Desenvolvimento são sistemas sociais abertos e devem lidar com diversas fontes de incertezas no que concerne aos trabalhos neles realizados.

Mais especificamente, os laboratórios de P&D devem lidar com incertezas oriundas de áreas técnicas e de mercado externas à organização à qual eles pertencem, bem como com incertezas oriundas de transferências técnicas e resolução de problemas dentro da própria organização.

Se os laboratórios devem lidar com diversas fontes de incerteza técnica, então uma das tarefas críticas do laboratório é facilitar a coleta, o processamento e a exportação de informação. Em resumo, os laboratórios devem desenvolver mecanismos de processamento da informação capazes de lidar com as fontes internas e externas de incerteza relacionada ao trabalho.

SEGUNDA HIPÓTESE

Seguindo essa lógica, os laboratórios de P&D podem ser vistos, convenientemente, como sistemas de processamento de informação.

O processamento da informação pode, então, ser visto como um ciclo, em progresso contínuo, da resolução de problemas envolvendo cada área do laboratório, da organização global e do mundo informacional externo. Para a implementação de uma tarefa específica, uma área de trabalho deve importar com eficiência informações técnicas e de mercado do mundo externo; a informação nova e comprovada deve ser eficazmente processada no interior da área do trabalho; as abordagens decisórias e de resolução devem ser trabalhadas em conjunto e coordenadas com as áreas interdependentes tanto den-

tro do laboratório quanto dentro da organização maior; e os resultados, isto é, idéias, decisões, produtos, devem ser transferidos com eficácia para a organização como um todo e, eventualmente, para o mundo externo. Em cada estágio do ciclo de resolução de problemas, a área de trabalho deve estar sensível à retroalimentação e a novas informações tanto de fontes internas quanto externas. Finalmente, as saídas desse processo (idéias, decisões, produtos) criam as condições para um outro conjunto de problemas, iniciando, conseqüentemente, um novo ciclo de processamento de informação.

TERCEIRA HIPÓTESE

Os laboratórios de P&D podem ser vistos como redes de comunicação oral.

Uma quantidade significativa de pesquisas indicam que a comunicação técnica oral é um meio particularmente eficaz para a transferência de idéia e informações complexas. A importância da comunicação técnica oral é ainda mais acentuada em ambientes de pesquisa e desenvolvimento, já que a tecnologia é difícil de ser documentada e face às características dos tecnologistas na coleta de informação. Embora toda informação não seja transferida oralmente, o exame da literatura pertinente indica que a comunicação técnica oral é um meio particularmente importante através do qual a informação é coletada, processada e transferida. Por essa perspectiva, então, a rede de comunicação do laboratório deve ser capaz de estar atenta para, e de saber lidar com a incerteza relacionada com o trabalho.

QUARTA HIPÓTESE

É a de que as organizações de P&D podem ser vistas como constituídas de conjunto de grupos ou departamentos (aos quais nos referiremos como subunidades). Com o seu crescimento, as organizações tendem a se diferenciar, isto é, a fim de efetuar economias de escala e beneficiar-se da especi

alização, são criadas subunidades que têm tarefas especializadas e/ou lidam com aspectos específicos do ambiente de trabalho da organização. Ao mesmo tempo, essas subunidades são interdependentes em graus variáveis, e devem partilhar recursos escassos, suas atividades devendo, portanto, estar bastante interligadas.

Esta perspectiva da estrutura organizacional implica em uma necessidade de deslocar a atenção para o nível de análise da subunidade. Em vez de se perguntar qual deveria ser a rede de comunicação de um determinado laboratório ou organização, seria mais apropriado fazer as seguintes perguntas:

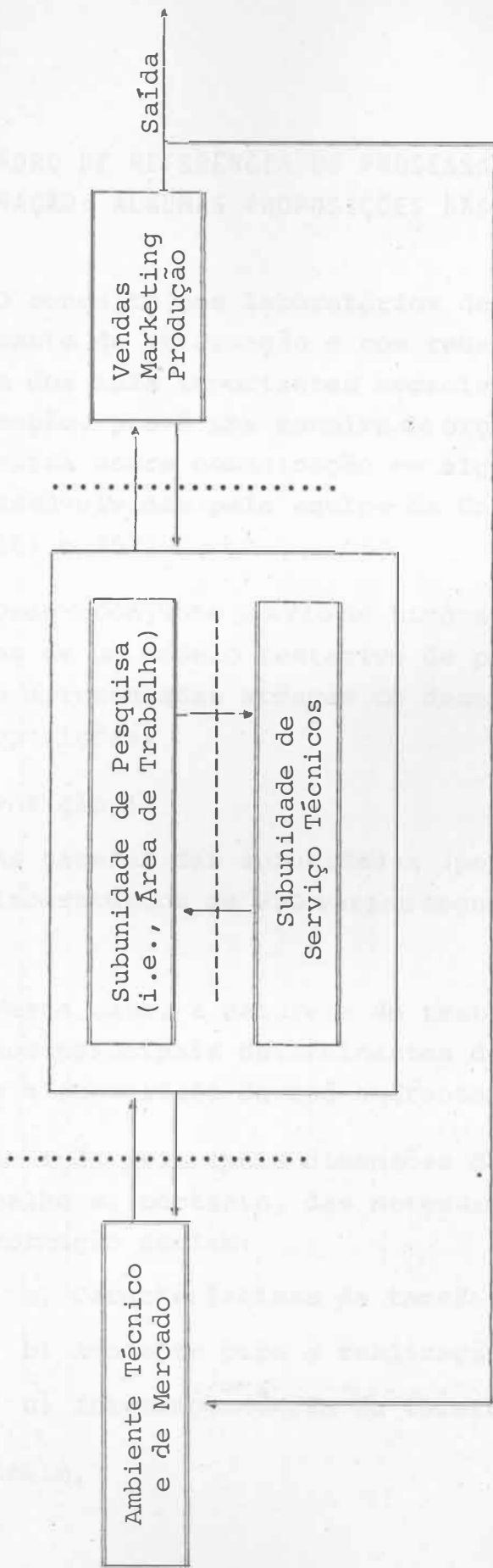
- a) Quais são as redes de comunicação ótimas para as diferentes subunidades dentro do laboratório;
- b) Que mecanismos de comunicação facilitariam uma coordenação eficaz entre as distintas, porém interdependentes, subunidades. (Figura 18).

Estas quatro hipóteses de trabalho apresentam uma forma de conceptualizar laboratórios de P&D. Essas hipóteses, que ainda necessitam um tratamento mais profundo, argumentam que os laboratórios de P&D podem ser vistos como sistemas abertos, os quais precisam enfrentar incertezas de origem tanto ambientais quanto organizacionais. As redes de comunicação devem desempenhar as funções básicas de facilitar a coleta de informação de áreas externas, bem como permitir um processamento eficaz da informação tanto dentro quanto entre as unidades de trabalho que constituem o laboratório e a organização. A unidade básica de análise deverá ser, então, a subunidade; o problema administrativo básico será desenvolver a rede de comunicação do laboratório de forma a que ela seja capaz de lidar com os seus requerimentos de processamento de informação.

LABORATÓRIO DE P&D

FONTES EXTERNAS
DE INFORMAÇÃO

ORGANIZAÇÃO



----- Fronteiras de Informações ou Comunicação de Importância para Laboratório de P&D

→ Fluxo de Informação ou Comunicação

FIGURA 18 - UM CICLO DE PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÃO.

8.1 - UM QUADRO DE REFERÊNCIA DO PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÃO: ALGUMAS PROPOSIÇÕES BÁSICAS

O conceito dos laboratórios de P&D como sistemas de processamento de informação e com redes de comunicação técnica como um dos mais importantes mecanismos de processamento de informação, provê uma maneira de organizar muitas das linhas de pesquisa sobre comunicação — algumas das quais, já vêm sendo desenvolvidas pela equipe da Universidade de Columbia (55), (56) e (57).

Dado o conjunto prévio de hipóteses, as características básicas de um modelo tentativo de processamento da informação são apresentadas através do desenvolvimento de uma série de proposições.

PROPOSIÇÃO 1

As tarefas das subunidades (por exemplo, projetos) dentro dos laboratórios de P&D variam segundo o seu grau de incerteza.

Neste caso, a natureza do trabalho de uma subunidade será um dos principais determinantes da quantidade de incertezas que a subunidade deverá enfrentar.

As três principais dimensões da incerteza relacionada ao trabalho e, portanto, das necessidades de processamento de informação seriam:

- a) Características da tarefa;
- b) Ambiente para a realização da tarefa;
- c) Interdependência da tarefa.

Assim,

a) Características da tarefa

Um dos fatores básicos neste item é o grau de previsibilidade da tarefa. As tarefas diferem em seu grau de previsibilidade e, conseqüentemente, no grau de incerteza com que a unidade tem de lidar durante a execução da tarefa. As tarefas, portanto, podem ser vistas como variando em seu teor de necessidades de processamento de informação.

Por exemplo, tarefas de rotina podem ser planejadas com antecedência e seus requerimentos de processamento de informação são mínimos. Tarefas complexas ou tarefas que não são muito claras ou que envolvem um número de excessões não esperadas, não podem ser planejadas com antecedência sendo, portanto, associadas com um grande grau de incerteza.

b) Ambiente da tarefa (no qual ela é desenvolvida)

O ambiente é de, modo geral, visto como uma fonte de incerteza já que áreas externas à organização (ou laboratório) não se encontram sob o controle da unidade sendo, portanto, potencialmente instáveis. Quão mais dinâmico ou mutável for o ambiente maior será a incerteza a ser enfrentada pela unidade e, conseqüentemente, maiores serão os requerimentos de processamento de informação desta.

c) Interdependência da tarefa

A interdependência da tarefa (o grau com que as subunidades devem trabalhar juntas) não tem sido o foco de esforços de pesquisa sistemáticos. Mesmo assim, desde que a interdependência de tarefas requer coordenação e solução de problemas em conjunto, ela pode ser vista como uma terceira fonte de incerteza relativa ao trabalho. Quão maior for o grau de interdependência da tarefa, maior será a necessidade de coordenação e maiores serão as demandas na resolução de problemas.

Em resumo, estes três fatores combinam-se para in

fluir sobre o grau de incerteza que as subunidades dentro do laboratório tem de enfrentar. À medida que as tarefas tornam-se menos rotineiras, que o ambiente das tarefas torna-se mais dinâmico, e que a interdependência da tarefa aumenta, a subunidade deverá enfrentar quantidades crescentes de incerteza relacionada ao trabalho e, portanto, terá aumentado seus requerimentos de processamento de informação.

PROPOSIÇÃO SEGUNDA

As redes de comunicação têm capacidades variáveis de processar a informação com eficácia.

Os padrões de comunicação técnica afetam a habilidade da subunidade de ficar atenta a e de lidar com a incerteza relacionada ao trabalho. Vários componentes da rede de comunicação de uma subunidade afetam sua capacidade de processamento de informação: a quantidade total e a direção da comunicação técnica, o grau da estrutura de comunicação do projeto, e a existência e a distribuição de papéis técnicos especiais. Esses aspectos interrelacionados das redes de comunicação e seu impacto sobre a capacidade de processamento de informação da subunidade serão discutidos a seguir.

COMUNICAÇÃO TÉCNICA

Uma forma importante de lidar com a incerteza relativa ao trabalho é através da comunicação oral. A comunicação oral tem demonstrado ser um meio particularmente eficaz para a troca de idéias, informação e conceitos, já que permite uma rápida retroalimentação e uma rápida recodificação da informação.

Mais ainda, enquanto várias pesquisas indicam que a comunicação técnica oral é um meio de informação particularmente importante nos laboratórios de P&D, outras indicam que aumentos na intensidade e na diversidade da comunicação técnica estão associados com aumentos no desempenho técnico (Allen (6) e Pelz e Andrews (48)).

A que, entretanto, a comunicação técnica oral se refere? Refere-se a um agregado ou a uma medida mais específica de comunicação?. Tomando como base a quarta hipótese, torna-se importante distinguir entre áreas distintas de comunicação — tanto dentro quanto fora do laboratório, já que estes diferentes domínios da comunicação podem representar diferentes fontes de informação, idéias e retroalimentação. Caso isso aconteça, as futuras pesquisas sobre comunicação poderão beneficiar-se da especificação das áreas de comunicação como áreas distintas e separadas, como, por exemplo, intra-laboratorial, organizacional e extra-organizacional.

ESTRUTURA DA COMUNICAÇÃO TÉCNICA

Outra característica da rede de comunicação de uma subunidade é o padrão de comunicação técnica no contexto do projeto. A maioria dos indivíduos comunica-se diretamente uns com os outros ou a comunicação técnica deve fluir através do supervisor? O padrão de comunicação técnica intra-unidade pode ser visto como a estrutura de comunicação da subunidade.

A estrutura de comunicação da subunidade tem um impacto significativo sobre sua habilidade para processar informação e lidar com a incerteza. Redes de comunicação descentralizadas (ou todas interligadas) permitem um uso eficaz dos indivíduos como solucionadores de problemas, já que elas aumentam a oportunidade de retroalimentação, correção de erros e da sintetização de diferentes pontos de vista. Mais ainda, devido ao fato de serem as redes descentralizadas relativamente independentes de qualquer indivíduo, elas são menos sensíveis à sobrecarga e à saturação do que as redes mais centralizadas.

Finalmente, as redes descentralizadas tendem a ser associadas com menor grau de formalismo, menor atenção às regras e regulamentos e maior envolvimento entre os pares na tomada de decisão. Assim, pode-se concluir que as redes de comunicação descentralizadas têm uma maior habilidade para lidar com a incerteza relativa ao trabalho tendo, portanto, uma maior capacidade de processamento de informação do que as redes de informação hierarquizadas.

PAPÉIS TÉCNICOS ESPECIAIS

Enquanto padrões distintos e difundidos de comunicação técnica são vitais para a resolução de problemas técnicos

cos, existe uma quantidade substancial de estudos que enfatizam as dificuldades e ineficiências da comunicação através das fronteiras organizacionais. Essa dificuldade de comunicação pode ser devido a codificações e a esquemas linguísticos contrastantes que se desenvolvem à medida que as organizações desenvolvem áreas de trabalho com maior grau de especialização. Essas diferenças linguísticas e de codificação criam uma espécie de impedância à comunicação, a qual faz com que a comunicação através das fronteiras organizacionais seja difícil e propensa à influências, preconceitos e distorções. Se essas idéias de sistema são válidas, então diferentes organizações, bem como diferentes subunidades dentro da mesma organização terão dificuldades de adequação em seus esquemas de linguagem e de codificação e, conseqüentemente, dificuldades de comunicação.

Embora a comunicação através das fronteiras do laboratório seja difícil e propensa a influências, preconceitos e distorções, ela é, simultaneamente, uma necessidade para a ocorrência de inovações bem sucedidas. Essa contradição traz-nos, então, a pergunta — como é que as áreas de trabalho na pesquisa e no desenvolvimento se ligam às áreas externas de informação? Uma técnica para lidar com as dificuldades de comunicação através das fronteiras organizacionais, é o desenvolvimento de papéis técnicos especiais.

Grande parte da literatura sobre o assunto tem focalizado as fronteiras extra-organizacionais. Entretanto, com base nas hipóteses anteriores (ver Figura 18), há, pelo menos, duas outras fronteiras de comunicação que são de importância para a organização: a existente entre o laboratório e a organização maior, e as fronteiras intra-laboratoriais.

PROPOSIÇÃO TERCEIRA

Os laboratórios de P&D serão mais eficazes quando houver uma adequação entre as necessidades de processamento de informação envolvendo o laboratório e a capacidade de pro

cessamento de informação da rede de comunicação do laboratório.

A idéia básica dessa abordagem de processamento da informação é que os laboratórios de P&D devem estar aptos a dar atenção a, e a lidar com a incerteza relativa ao trabalho. A rede de comunicação do laboratório é uma maneira importante de enfrentar a incerteza. Esta proposição final é baseada nas proposições prévias e liga os conceitos de capacidade de processamento de informação (características da rede de comunicação) e de necessidade de processamento de informação (características do trabalho da subunidade).

A proposição terceira pode ser derivada da idéia básica de sistemas abertos. Esta idéia sugere que, se as unidades de trabalho desejam estabelecer ordem a partir da incerteza, elas deverão combinar condições altamente incertas com mecanismos complexos de processamento de informação. Reciprocamente, quão menor for a incerteza que a subunidade tiver de enfrentar, tão menor serão suas necessidades de processamento de informação e, por conseguinte, seus mecanismos de processamento de informação não necessitarão ser complexos. Depreende-se, então, que para serem eficazes, as subunidades deverão combinar capacidade de processamento de informação com necessidades de processamento de informação conforme pode ser visto a seguir.

		CAPACIDADE DE PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÃO	
NECESSIDADE DE PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÃO	Grande	adequado A	não adequado B
	Mínima	não adequado C	adequado C
		Alta	Baixa

No caso de B, a capacidade de processamento de informação não é suficiente para lidar com a incerteza gerada no desempenho da tarefa (por exemplo, o uso amplo de regras e regulamentos formais em tarefas de alto grau de incerteza). As decisões, portanto, serão tomadas com uma quantidade de informação muito abaixo da ótima.

Por outro lado, é possível ter uma excessiva capacidade de processamento da informação para as necessidades da tarefa. Neste caso, C, a capacidade extra de processamento de informação será redundante e mais dispendiosa em termos de tempo, esforço e controle (por exemplo, o uso amplo de comunicação horizontal quando as tarefas são simples e fracamente interdependentes).

As três proposições formam a base de uma abordagem de processamento de informação à comunicação em laboratórios de P&D. (Ver Figura 19).

A idéia básica é que as subunidades enfrentam graus variáveis de incerteza, e que, para serem bem sucedidas, elas devem combinar sua capacidade de processamento de informação com suas necessidades de processamento de informação. Desde que diferentes padrões de comunicação têm diferentes capacidades de processamento de informação, as subunidades podem lidar com a incerteza relativa ao trabalho através de padrões de comunicação apropriados. Essas idéias sugerem a não existência de uma rede de comunicações, única e ideal para os laboratórios de P&D. Ao contrário, as redes de comunicação para áreas de trabalho de alto desempenho dependerão da natureza de seus trabalhos.

Finalmente, desde que as necessidades de processamento de informação de uma subunidade tendem a mudar ao longo do tempo a tarefa de administrar os padrões de comunicação técnica em uma organização é interminável.

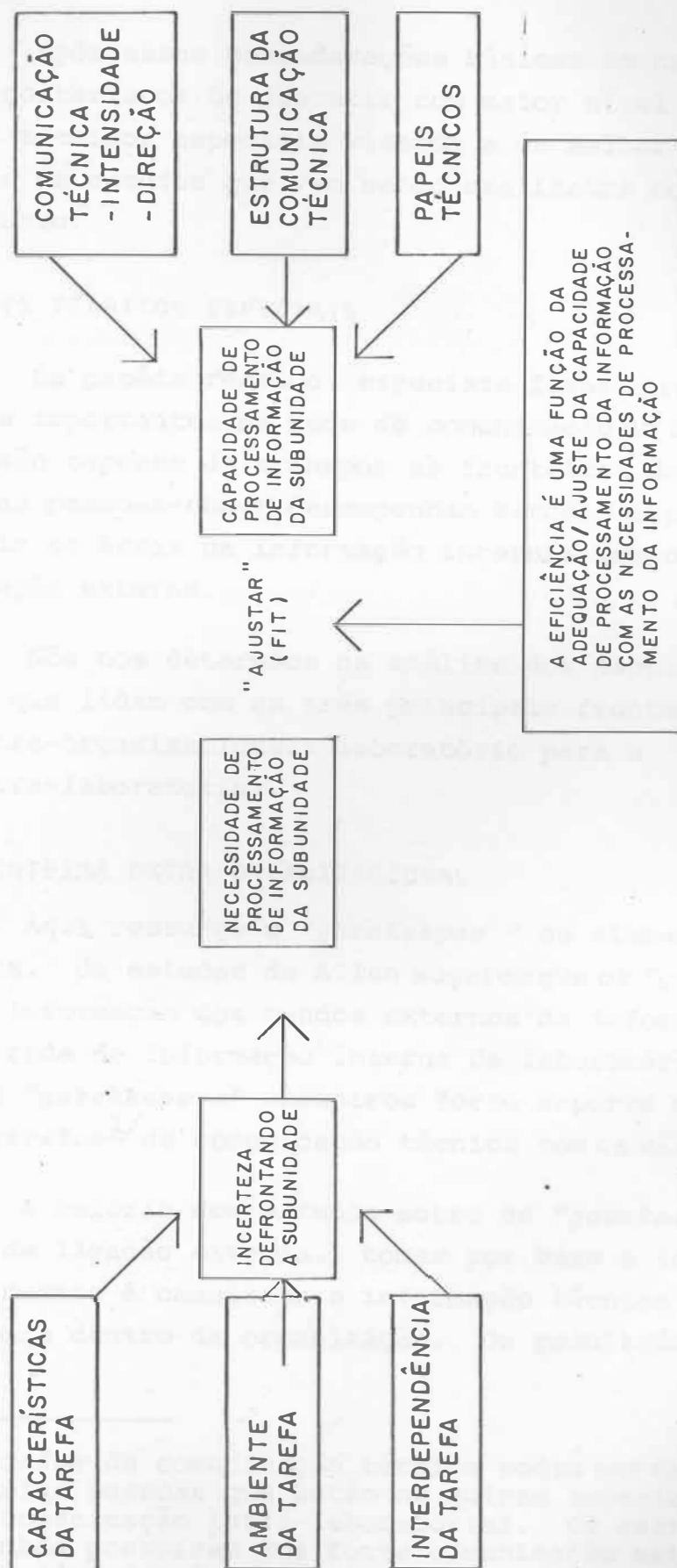


Figura 19 - UM MODELO DE PROCESSAMENTO DA INFORMAÇÃO

Após essas considerações básicas de natureza conceitual, gostaríamos de discutir com maior nível de detalhe os papéis técnicos especiais visando a um melhor posicionamento ante os estudos que vem sendo realizados no Brasil sobre o assunto.

PAPEIS TÉCNICOS ESPECIAIS

Os papéis técnicos especiais foram apresentados como nódulos importantes na rede de comunicação do laboratório, os quais são capazes de transpor as fronteiras da comunicação. Essas pessoas-chave desempenham ainda a importante função de unir as áreas de informação internas com os domínios da informação externa.

Nós nos deteremos na análise dos papéis técnicos especiais que lidam com as três principais fronteiras detectadas: extra-organizacional; laboratório para a organização maior; intra-laboratorial.

FRONTEIRA EXTRA-ORGANIZACIONAL

Aqui ressurge o "*gatekeeper*" ou elemento de ligação externa. Os estudos de Allen sugerem que os "*gatekeepers*" medeiam a informação dos mundos externos da informação para dentro da rede de informação interna de laboratório. A existência dos "*gatekeepers*" encontrou forte suporte na comparação dos *estrelas*^{1/} de comunicação técnica com os *não estrelas*.

A maioria dos estudos sobre os "*gatekeepers*" ou elementos de ligação externa, tomam por base a idéia que o papel dos mesmos é canalizar a informação técnica das áreas externas para dentro da organização. Os resultados desses es

^{1/} Os *estrelas* de comunicação técnica podem ser definidos como aquelas pessoas que estão no quinto superior da distribuição da comunicação intra-laboratorial. Os *estrelas* internos que também possuírem uma forte comunicação externa poderão ser considerados "*gatekeepers*".

tudos, Tushman (59) diferem entretanto nas características dos papéis.

Estudos realizados em organizações com tarefas complexas demonstraram que os "*gatekeepers*" tinham nível acadêmico mais elevado que os *não-estrela* e, mais ainda, que somente metade dos "*gatekeepers*" eram supervisores. Contudo, nos estudos realizados em organizações com tarefas menos complexas, foi encontrado que a maioria dos "*gatekeepers*" era constituída de supervisores e que eles não tinham nível acadêmico mais alto que os *não estrelas*. Em ambos os grupos de estudo os "*gatekeepers*" possuíam alto desempenho. Estes resultados sugerem a idéia que há diferenças nas características do papel baseadas na natureza da tarefa.

As diferenças nas tarefas podem afetar o papel do "*gatekeeper*" ainda de outra maneira. Já que os projetos de pesquisa requerem "*inputs*" técnicos sobre o estado da arte, esses projetos de pesquisa têm de estar relacionados/ligados a áreas profissionais externas ao laboratório. Face à importância dessa ligação de comunicação profissional, é provável que os "*gatekeepers*" em ambiente de pesquisa dirijam sua comunicação externa mais especificamente para universidades, as sociedades profissionais e para a literatura especializada; por outro lado, as áreas de serviços técnicos requerem informações atualizadas sobre novos produtos, processos e mercados. Neste caso, então, os "*gatekeepers*" nas áreas de serviços técnicos devem focalizar sua comunicação externa mais na direção de fornecedores, vendedores e clientes. Esta lógica sugere que os "*gatekeepers*", com grande probabilidade, não lidam com todas as áreas de comunicação externa, mas sim focalizam sua busca de informação sobre domínios específicos, em função das necessidades da tarefa.

No quadro a seguir tentaremos sintetizar esse comportamento dos "*gatekeepers*" em função da tarefa.

"GATEKEEPERS"	Área	Necessidades	Comportamento
	Pesquisa	Informação sobre o estado-da-arte	Dirigem sua comunicação externa mais especificamente para: <ul style="list-style-type: none"> . universidades . associações profissionais . literatura especializada
"GATEKEEPERS"	Serviços Técnicos	Informações atualizadas sobre novos produtos, processos e mercados	Focalizam sua comunicação externa <ul style="list-style-type: none"> . fornecedores . vendedores . clientes

FRONTEIRA ENTRE O LABORATÓRIO E A ORGANIZAÇÃO DA QUAL ELE FAZ PARTE

O papel de agente da comunicação, aqui, é desempenhado pelo "*organizational liaison*", ou seja, o elemento de ligação organizacional.

Estudos sobre a difusão de informação, bem como sobre o processo de inovação enfatizam a importância da interface laboratório/corporação, Tushman (56, 57). Esses estudos demonstraram que as necessidades do mercado (ou usuário) e a capacidade técnica precisam ser adequados para que ocorram o desenvolvimento e a produção de inovações bem sucedidas. Sendo assim, a comunicação entre o laboratório e as áreas de "*marketing*", de produção e de vendas é de fundamental importância.

Como discutido anteriormente, o contato através das fronteiras organizacionais é, com frequência, difícil face às diferenças de tarefas e de codificação entre as distintas áreas. Seguindo a lógica empregada para os "*gatekeepers*",

podamos sugerir a hipótese de que papéis especializados são responsáveis por esse cruzamento da fronteira da comunicação. Na verdade, o que Marquis (37), Myers e outros denominam *pessoas-chave* ou *campeões de produção* são, com grande probabilidade, mais do que indivíduos particularmente ativos; eles podem ser nódulos-chave na rede de informação, servindo como ponte entre as áreas organizacionais e laboratoriais.

Pode-se, então, supor que a comunicação entre o laboratório de P&D e a organização da qual ele faz parte, não será direta mas, sim, será mediada por "*organizational liaisons*" ou elementos de ligação organizacional.

FRONTEIRAS INTRA-LABORATORIAIS

Se as organizações de P&D são redes de comunicação limitadas e distintas, elas então enfrentam o problema da integração interna. Isso torna-se um problema quando as áreas distintas têm tarefas interdependentes. Com a mesma lógica empregada para os "*gatekeepers*" e para os elementos de ligação organizacional, pode-se sugerir a hipótese de que a comunicação entre as áreas dentro de um laboratório complexo ocorre em um processo de dois estágios. Os papéis técnicos podem então se desenvolver para ligar o projeto às outras áreas do laboratório. Assim, como ocorreu com o elemento de ligação organizacional, esta análise sugere que a comunicação entre áreas distintas dentro do laboratório não é homogeneamente distribuída por toda a equipe técnica, mas sim ocorre através um número relativamente pequeno de nódulos-chave, em uma rede. A esses nódulos denomina-se "*laboratory liaisons*" ou elementos de ligação laboratorial.

CARACTERÍSTICAS DOS ELEMENTOS DE DESTAQUE (ESTRELAS) NA COMUNICAÇÃO TÉCNICA

Como visto acima, há resultados discrepantes no que diz respeito às características dos papéis técnicos especiais. Se o "*status*" do papel técnico é baseado na competên

cia técnica, e se diferentes áreas de trabalho requerem "back grounds" e habilidades específicas, deveria então haver diferenças sistemáticas nas características dos elementos de destaque da comunicação técnica para as diferentes áreas de trabalho dentro do laboratório.

Assim, o trabalho em projetos de pesquisa irá re-
querer maior treinamento acadêmico, maior conhecimento do estado-da-arte, e maior orientação profissional do que o trabalho em projetos de serviços técnicos. Caso isso se comprove, os *estrelas* de pesquisa deverão ter maior orientação para a profissão do que os *estrelas* de serviços técnicos. Por ou-
tro lado, o trabalho em áreas de serviços técnicos irá reque-
rer maior "*know-how*" organizacional e maior experiência de
produto. Assim, os *estrelas* nas áreas de serviços técnicos
deverão ser mais velhos e ter maior experiência organizacio-
nal do que os *estrelas* de pesquisa. Além disso, dado o lu-
gar de informação técnica e a importância da experiência pro
fissional em projetos de serviços técnicos, os *estrelas* de
serviços técnicos tenderão, com maior probabilidade, a serem
supervisores do que os *estrelas* em áreas de pesquisa.

Assim, os *estrelas* de comunicação na pesquisa se-
rão mais jovens, mais educados (nível acadêmico), terão ma-
ior número de publicações e terão menor experiência organiza-
cional do que os *estrelas* de comunicação nas áreas de servi-
ços técnicos.

A percentagem de *estrelas* que são supervisores se-
rá mais alta para as áreas de serviços técnicos.

Um quadro resumindo essas características dos pa-
peis técnicos especiais em função da área poderá ser visto
a seguir.

Área	Características
Elementos de ligação na área de pesquisa	<p>Tem maior orientação profissional do que os de ligação na área de serviços técnicos.</p> <p>São mais especializados:</p> <ul style="list-style-type: none"> . tem nível acadêmico mais elevado . tem maior conhecimento do estado da-arte . se expõem mais profissionalmente. Publicam mais . São mais novos que os elementos de ligação de serviços técnicos.
Elementos de ligação na área de serviços técnicos	<ul style="list-style-type: none"> . possuem maior "know-how" organizacional . tem maior experiência com produtos . são mais velhos que os elementos de ligação na área de pesquisa . tem maior experiência organizacional que os elementos de ligação em pesquisa . tem maior probabilidade de serem supervisores

De uma maneira geral, no que diz respeito às principais características dos diversos papéis especiais na comunicação técnica, poderemos apresentar o seguinte quadro-resumo:

Papéis Técnicos Especiais	Características	Observações
<p>"Gatekeepers" ou elementos de ligação externa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • geralmente são supervisores (>50%) • trabalham na organização há vários anos (mínimo 2) • possuem alto nível acadêmico • são relativamente mais velhos (maior experiência) 	<p>Várias das características dos dois outros papéis especiais superpõem-se às suas. De modo geral, as mais positivas</p>
<p>"Organizational liaisons" ou elementos de ligação organizacional</p>	<ul style="list-style-type: none"> • geralmente são supervisores • trabalham na organização há vários anos (acima de 5) • são relativamente mais velhos (maior experiência) • sua orientação principal é no sentido da organização e da produção • possuem menor tendência para a especialização • em geral, tiveram alguma transferência dentro da empresa (principalmente da área de produção para a de "marketing") 	<p>São mais operacionais. Têm forte preocupação com a organização</p>

Papéis Técnicos Especiais	Características	Observações
"Laboratory liaisons" ou elementos de ligação laboratorial	<ul style="list-style-type: none"> • tem a mente mais aberta para idéias novas • são mais jovens • trabalham na organização a relativamente pouco tempo • possuem alto nível acadêmico • em geral não são supervisores • tiveram alguma transferência dentro do laboratório 	São mais orientados para a especialização. Seus contatos com áreas fora da organização tendem a ser fortes. Têm forte orientação profissional

8.2 - ESTUDOS NO BRASIL SOBRE OS CANAIS INFORMAIS DE COMUNICAÇÃO TÉCNICA

As primeiras atividades estruturadas, no setor, foram desenvolvidas no âmbito do curso "Comunicação e Informação em Ciência e Tecnologia" do Programa de Treinamento em Administração de Pesquisa Científicas e Tecnológicas - PROTAP, da FINEP. O programa desenvolve-se através da realização de 3 módulos com intervalo de seis meses entre cada. Em janeiro de 1975, com a vinda de Thomas Allen para ministrar o curso, ficou estabelecido o desenvolvimento de um projeto sob sua orientação, denominado *Redes de Comunicações*, com o objetivo de determinar o fluxo de informação nas instituições de pesquisa e desenvolvimento que assim o desejassem. O projeto seria realizado como uma atividade intermodular do curso e desenvolver-se-ia de maio a junho. Em julho, os resultados seriam analisados em conjunto com Allen.

O objetivo básico do projeto seria, através da elaboração do diagrama de fluxo de informação da organização em estudo, conhecer as estruturas características de sua rede de comunicação e detectar a existência de "gatekeepers". Esse conhecimento possibilitaria a busca de um melhor aproveitamento das potencialidades do pessoal técnico e científico de instituição.

Os dois principais pontos a serem enfatizados no estudo seriam as relações informais e o arranjo físico das instalações. A metodologia seguida foi desenvolvida por Allen.

JUSTIFICATIVA DO PROJETO "REDE DE COMUNICAÇÕES

O Projeto em questão se afigurava como muito valioso e de bastante utilidade para todos que estivessem interessado num melhor aproveitamento das potencialidades do pessoal técnico e científico numa instituição de pesquisa.

Os problemas de comunicação em ciência e tecnologia são grandes e cada vez tendem a aumentar mais.

As Redes de Comunicação em instituições de ciência e tecnologia possuem estruturas características, que quando bem entendidas, podem ser empregadas para utilizar o pessoal técnico da instituição mais efetivamente. As relações informais e a localização física são fatores importantes e determinantes desta estrutura. As relações informais podem ser desenvolvidas através da formação de grupos de projetos e de contactos entre grupos. O efeito da localização física é especialmente importante e deve ser levado em consideração quando do projeto das instalações de pesquisa.

Um grande número de estudos recentes mostra que o uso crescente de organizações afins para a obtenção de informações, está fortemente relacionada com o desempenho científico e tecnológico.

Pesquisas atuais indicaram que os tecnólogos não lêem muito e pode-se concluir que a literatura não é um veículo muito efetivo para trazer novas informações para a organização. Entretanto, o contacto pessoal externo é usado em larga escala por tecnólogos organizacionais. Uma análise posterior sugere que este meio de transferência de informação não é muito mais efetivo do que a literatura. Como então a informação entra na organização?

A fim de que a organização sobreviva, seus membros devem sempre se manter a par das correntes de desenvolvimento de tecnologias que são centrais para a missão da organização. Em outras palavras, devem adquirir, constantemente, informação tecnológica.

O fato mais importante que se observa é que dentre todas as fontes de informações, a que mais satisfatoriamente preenche as necessidades dos projetos em ciência e tecnologia, são as informações obtidas das organizações afins.

Descobriu-se, através de vários estudos, que o processo indireto é o meio mais efetivo de se adquirir informações. Em que consiste o processo indireto?

Existe em todas as instituições um número de pessoas *chaves* a quem os outros recorrem constantemente para obter informações. Estas pessoas *chaves* ("*technological gatekeepers-TG*") diferem de seus colegas na sua orientação de obter informações externas. Eles lêem muito mais, particularmente a literatura *mais pesada* e também tem relações mais amplas e mais duradouras com seus colegas tecnólogos de outras organizações. O tecnólogo liga efetivamente a organização à atividade de ciência e tecnologia no mundo.

A importância do pessoal técnico para projetos de pesquisa e desenvolvimento não pode ser negligenciada. Raramente a gerência é capaz de selecionar satisfatoriamente e obter todos os *talentos* que serão necessários em um projeto e

incorporá-los ao grupo do projeto. O projeto deve, então, obter muito da informação desejada de fontes externas.

O processo pelo qual uma organização adquire e dissemina uma informação externa é mais complexo do que se pode presumir normalmente. A melhor maneira para se manter o grupo de projetos a par do desenvolvimento externo, reside na compreensão e no uso adequado dos sistemas de informações existentes. Isto inclui o uso de TG para o suporte do projeto.

Evidências de pesquisa indicaram que a aproximação indireta é muito mais efetiva do que a direta no sentido de se ligar os membros do projeto às fontes de consulta externa.

Existe um grande número de técnicas para se melhorar a comunicação e a coordenação entre projetos e o seu pessoal de pesquisa. Vários fatores devem ser levados em consideração e dispostos propriamente de maneira a existir um acoplamento efetivo entre o projeto de pesquisa e desenvolvimento e o seu sistema de informação.

As condições de aplicação do questionário elaborado por Allen, anexo, seriam as seguintes:

- a) Responsabilidade de sigilo quanto aos nomes dos respondentes e às informações pessoais por ele prestadas. Somente o entrevistador teria acesso ao questionário preenchido.
- b) Anuência da organização quanto ao estudo e quanto à condição acima.
- c) Após seleção do grupo/divisão/setor a ser estudado, reunião com todos os membros de nível superior do mesmo para explicar os objetivos pretendidos pelo trabalho e seu caráter confidencial.

- d) Era básico para o trabalho que fosse conseguido 100% de resposta aos questionários e que os mesmos estivessem preenchidos o mais completamente possível.
- e) A aplicação seria feita somente a pessoal de nível superior.
- f) Obtidas as respostas, esboço dos diagramas de fluxo de informação.
- g) A partir dos diagramas de fluxo, análise dos mesmos a fim de detectar a existência de "gate keepers".

Elementos de várias entidades manifestaram interesse no projeto que, em princípio, seria realizado nas seguintes instituições:

- CEPEL - Centro de Pesquisa de Energia Elétrica
- FUNDIÇÃO TUPY S.A. - Centro de Pesquisa e Desenvolvimento
- ITAL - Instituto de Tecnologia de Alimentos
- IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas:
 - a) Divisão de Engenharia Civil
 - b) Divisão de Metalurgia
- DIGIBRÁS - Empresa Digital Brasileira Ltda
- FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos
- CEPED - Centro de Pesquisas e Desenvolvimento
- Ministério da Marinha - Diretoria de Armamento
- Instituto Oswaldo Cruz
- INT - Instituto Nacional de Tecnologia
- CTA - Centro Técnico Aeroespacial.

Do conjunto previsto, foram realizados os estudos sobre o ITAL (30), CENPES (11), IPT - Divisão de Metalurgia (29), IPT - Divisão de Engenharia Civil (28) e DIGIBRAS (17). Foram também levantadas as redes de comunicação do Observatório de Valongo (42) e da Comissão Nacional de Energia Nuclear - Diretoria Executiva (13). Como todos os estudos foram realizados em caráter interno à empresa e tiveram sua divulgação restrita, passaremos a tratar as instituições através dos dados obtidos sem porém, identificá-las.

Uma das instituições afastou-se da linha de atuação do projeto por achar que, face a seu caráter peculiar lhe seria mais interessante, à época, o levantamento da rede de comunicações entre as instituições nacionais com programas de P&D em sua área de atuação. Essa rede foi então levantada, como subproduto de um projeto mais amplo que estava sendo implementado para uma avaliação preliminar dos centros de P&D nacionais em sua respectiva área de atuação.

Foi estudada a interação entre quinze centros nacionais desenvolvendo projetos de pesquisa. Entrevistas pessoais, com os chefes de laboratório e/ou líderes de projetos foram realizadas buscando avaliar como, e em que nível, se dão as trocas de informações interpessoais. Em cada centro era procurada confirmação das informações obtidas nos demais. Foram avaliadas, em certos casos, em que sentido a troca de experiências é predominante. Nesses casos o sentido vem indicado na rede obtida por uma seta ao longo do ramo, conforme pode ser visto na Figura 20.

Foi observado que a existência de projetos de pesquisa realizados em comum por dois centros incrementa o nível de interação e isso está identificado na rede por um asterisco próximo ao ramo correspondente.

Como conclusão básica do levantamento realizado, a rede de comunicações parece indicar a existência de quatro centros que se destacam e, como tais, quatro centros com comportamento de "*technological gatekeepers*" potenciais.

Na avaliação do grau de interação foram usados os seguintes critérios:

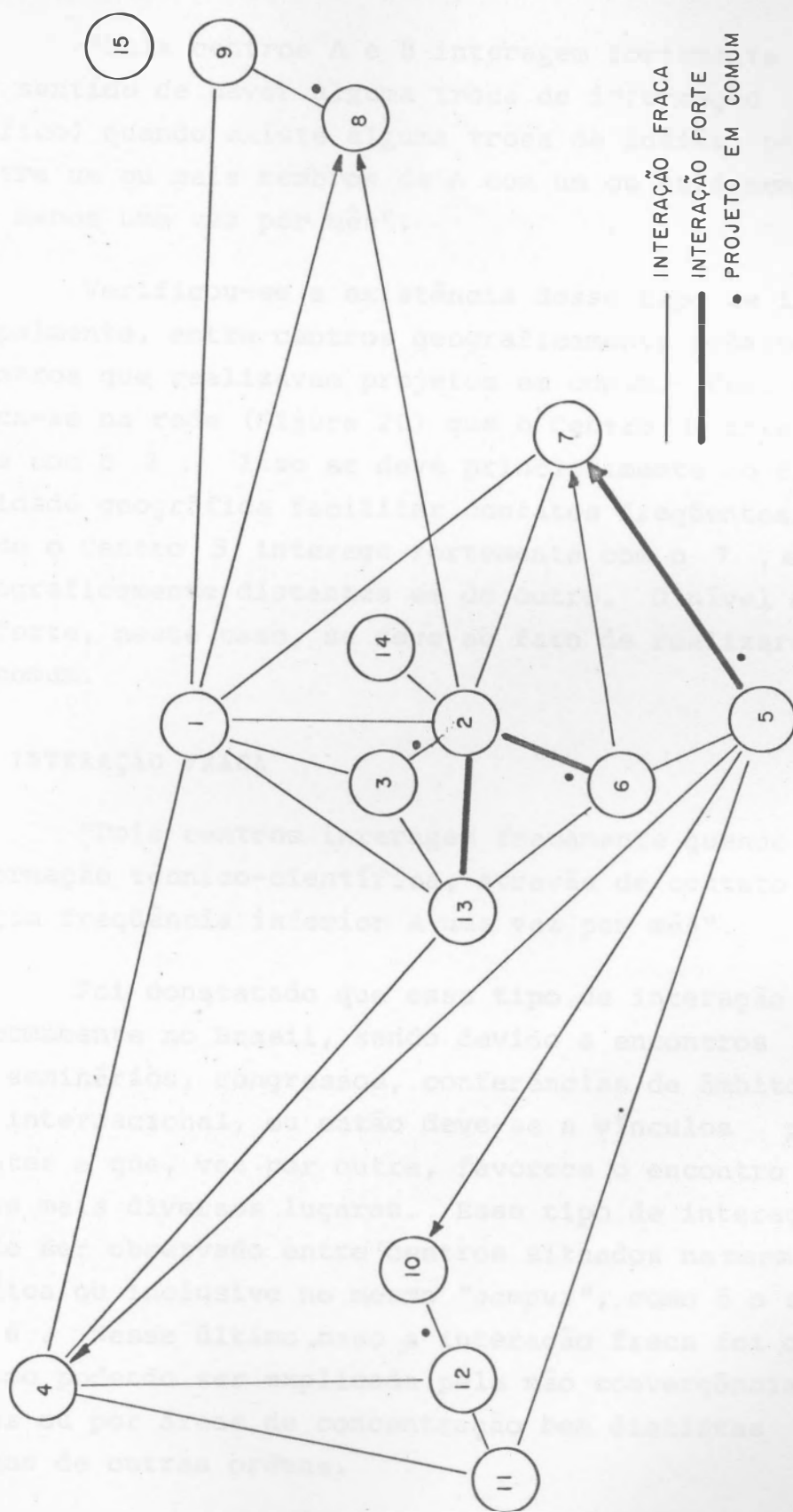


Figura 20 - REDE DE COMUNICAÇÕES DOS CENTROS NACIONAIS DE P&D NA ÁREA

INTERAÇÃO FORTE

"Dois centros A e B interagem fortemente (interação no sentido de haver alguma troca de informação técnico-científico) quando existe alguma troca de idéias, pessoalmente, entre um ou mais membros de A com um ou mais membros de B pelo menos uma vez por mês".

Verificou-se a existência desse tipo de interação, principalmente, entre centros geograficamente próximos ou entre centros que realizavam projetos em comum. Como exemplo, verifica-se na rede (Figura 20) que o Centro 1 interage fortemente com o 2. Isso se deve principalmente ao fato da proximidade geográfica facilitar contatos freqüentes. Por outro lado o Centro 5 interage fortemente com o 7, embora sejam geograficamente distantes um do outro. O nível de interação forte, neste caso, se deve ao fato de realizarem projeto em comum.

INTERAÇÃO FRACA

"Dois centros interagem fracamente quando a troca de informação técnico-científica, através de contato pessoal, se dá com freqüência inferior a uma vez por mês".

Foi constatado que esse tipo de interação se dá muito comumente no Brasil, sendo devido a encontros eventuais em seminários, congressos, conferências de âmbito nacional ou internacional, ou então deve-se a vínculos pessoais existentes e que, vez por outra, favorece o encontro de pessoal nos mais diversos lugares. Esse tipo de interação também pode ser observado entre centros situados na mesma região geográfica ou inclusive no mesmo "*campus*", como é o caso de 5 e 6. Nesse último caso a interação fraca foi considerada como podendo ser explicada pela não convergência de interesses ou por áreas de concentração bem distintas ou por problemas de outras ordens.

Nos demais estudos as matrizes de comunicação e as redes obtidas assemelham-se muito às obtidas nos estudos de Allen, quer no que diz respeito ao nítido destaque de pessoas-chave no processo de comunicação (Figura 21), quer na existência de redes estruturadas dessas pessoas-chave (Figura 22) dentro da organização.

Um fato que nos chamou a atenção nesses estudos foi a existência de alguns prováveis "*gatekeepers*" ou pessoas-chave com pouco tempo de trabalho na instituição. Posteriormente voltaremos para esse fato.

Para fins de nosso estudo, tomaremos como base os trabalhos realizados pelas duas instituições que os desenvolveram com maior nível de detalhamento e às quais chamaremos Instituições X e Y.

Antes, porém, gostaríamos de voltar um pouco às características básicas do "*gatekeeper*" como descritas por Allen:

1. O "*gatekeeper*" é um profissional com um alto índice de desempenho técnico;
2. Uma alta proporção dos "*gatekeepers*" (cerca de 50%) são supervisores de primeira linha. Aqui, um cuidado precisa ser tomado. A supervisão de primeira linha é um ponto crítico, já que nesse nível o "*gatekeeper*" está apto a manter contato efetivo com o nível operacional e prover as informações técnicas necessárias ao pessoal nesse nível. Uma promoção pode abalar suas características no que diz respeito à comunicação e, promoções progressivas ao longo da hierarquia farão com que suas características como "*gatekeeper*", virtualmente desapareçam. Assim, a política de reconhecimento funcional do "*gatekeeper*", por parte da organização é um dos problemas mais sensíveis, devendo ser tratada com o máximo cuidado. Aqui seria interessante desta

car o que está subentendido, no contexto, por supervisor de primeira linha. É o primeiro nível de supervisão técnica, isto é, são supervisores que estão no primeiro nível acima dos engenheiros ou cientistas de *banca da*, e têm, em média, seis subordinados.

3. Raramente encontram-se "*gatekeepers*" com menos de cinco anos em uma organização, e *nunca* com menos de dois anos. Isso é devido ao fato de que leva bastante tempo para um indiviíduo integrar-se na rede de comunicação organizacional.
4. Em uma grande maioria o "*status*" dos "*gatekeepers*" é alto — grau ou nível de mestrado ou doutorado. É importante, aqui, observar que, em organizações nas quais o grau de doutor é importante os "*gatekeepers*" tenderão a tê-lo, ao passo que nas organizações nas quais o título não é significativo, os "*gatekeepers*" terão correspondentemente menor possibilidade de tê-lo.
5. São pessoas constantemente ocupadas, tanto dentro quanto fora da organização.
6. Participam com muito maior frequência de conferências e reuniões profissionais.
7. Tem maior probabilidade de serem selecionados para participar em grupos de trabalho especiais tanto em sua própria organização quanto em associações profissionais ou organismos governamentais.
8. Tendem, também, a preferir trabalhar com várias pessoas e dividir a responsabilidade de seus projetos, do que trabalhar como *lobos solitários*.

9. Gostam, também, de distribuir seu tempo em várias atividades, em lugar de investí-lo, prioritariamente, em um único projeto principal.
10. Devotam, também, uma parcela significativamente grande de seu tempo a atividades administrativas.
11. Tem um alto grau de envolvimento com seu trabalho.

Todas essas características denotam um padrão muito consistente de alto desempenho, alguma orientação em direção às relações humanas, uma quantidade normal de ambição e reconhecimento de competência tanto dentro quanto fora da organização.

Além do mais, estudos de Allen (6) mostram que o "gatekeeper" é facilmente reconhecido — cerca de 90% dos administradores entrevistados acertaram previamente com os "gatekeepers" indicados através estudo posterior. O problema básico é como recompensá-lo, como organizar a disseminação da informação em torno dele e como desenvolver novos "gatekeepers" para substituir os perdidos com promoções que se façam necessárias.

Voltando aos estudos realizados no âmbito do PROTAP, apresentaremos inicialmente as características e os resultados obtidos pelas instituições X e Y, e depois os analisaremos face às características acima e aos trabalhos que vem sendo realizados na Universidade de Columbia sobre o assunto, já que o grupo dessa universidade detectou que, além das redes de comunicação na qual existem *pessoas especiais* ou "gatekeepers" que tanto levam informação para fora da empresa, quanto são responsáveis pela entrada e disseminação de informações tecnológicas na mesma, existem pelo menos duas outras redes de comunicação, estas basicamente internas à instituição. Uma, de caráter técnico-organizacional, e a outra,

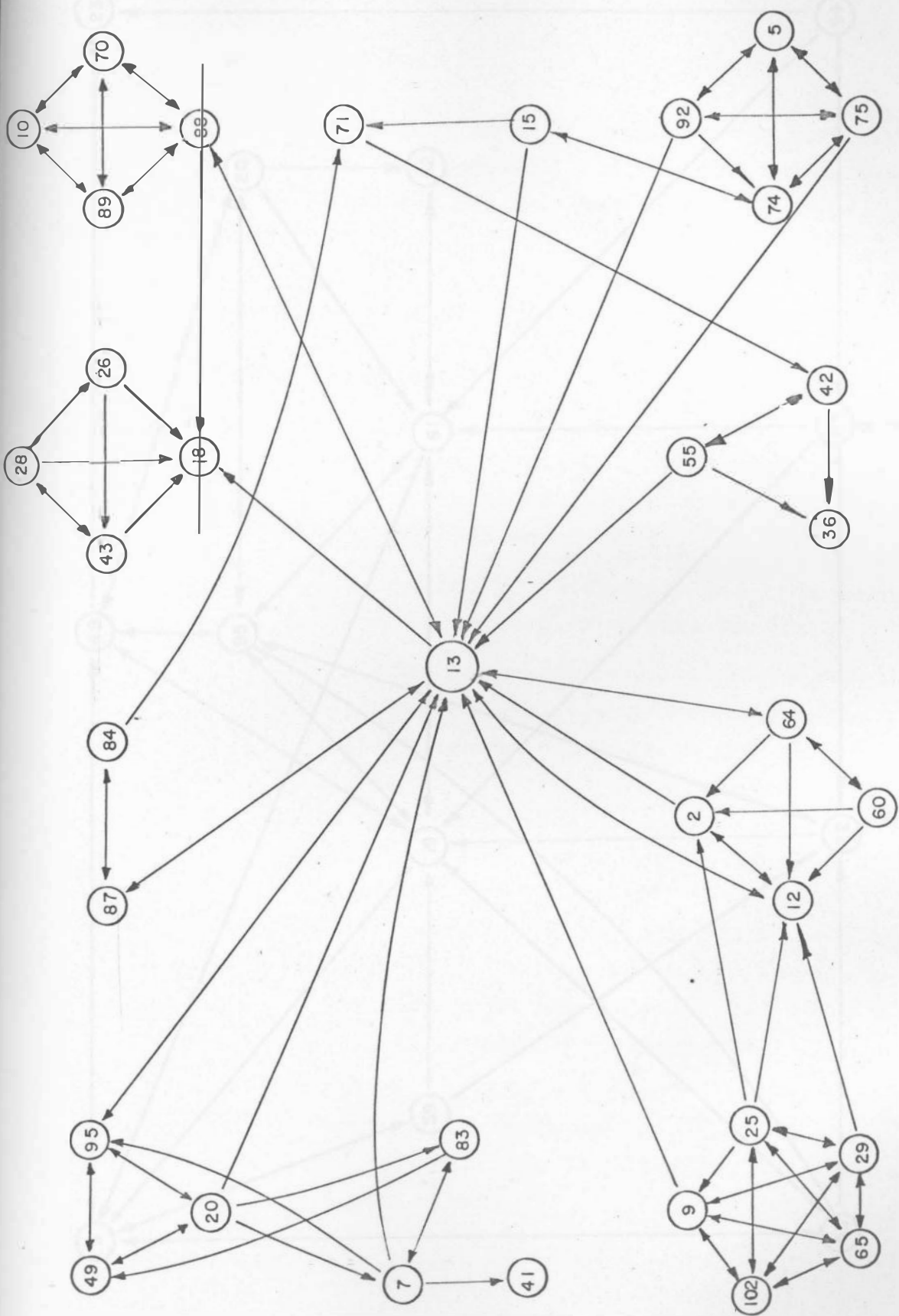


Figura 21- REDE DE COMUNICAÇÃO DA DIVISÃO DE PROCESSAMENTO - Instituição X

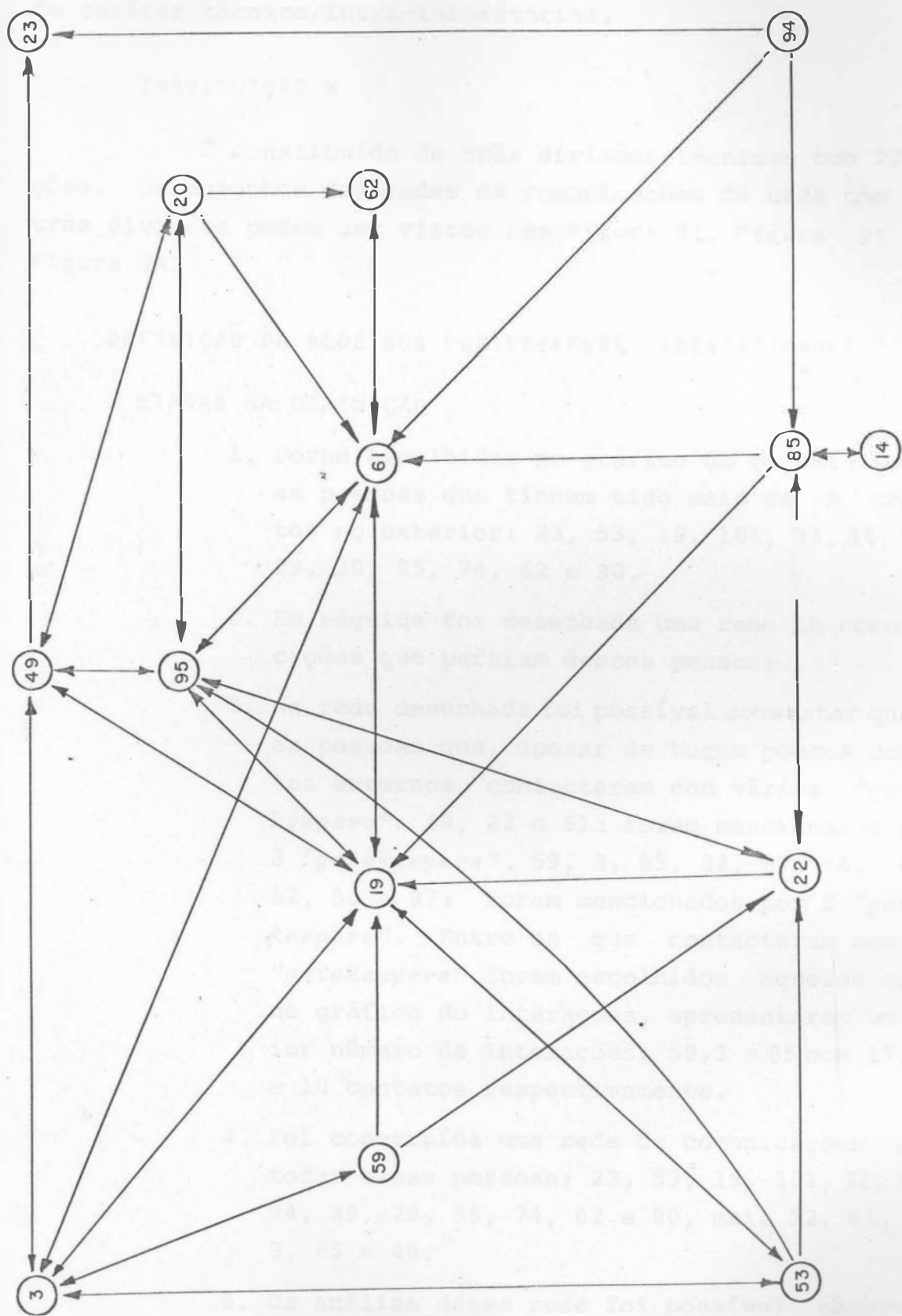


Figura 22 - REDE DE "GATEKEEPERS" DA INSTITUIÇÃO X.

de caráter técnico/intra-laboratorial.

INSTITUIÇÃO X

É constituída de três divisões técnicas com 22 seções. Os desenhos das redes de comunicações de cada uma das três divisões podem ser vistos nas Figura 21, Figura 23 , e Figura 24.

DEFINIÇÃO DA REDE DOS "GATEKEEPERS" IDENTIFICADOS

ETAPAS NA DEFINIÇÃO

1. Foram escolhidas no gráfico de contato todas as pessoas que tinham tido mais de 3 contatos no exterior: 23, 53, 19, 101, 31, 14, 94, 29, 20, 95, 74, 62 e 90.
2. Em seguida foi desenhada uma rede de comunicações que partiam dessas pessoas.
3. Na rede desenhada foi possível constatar quais as pessoas que, apesar de terem poucos contatos externos, contactaram com vários "gatekeepers": 49, 22 e 61: foram mencionados por 3 "gatekeepers". 59, 3, 85, 32, 87, 64, 21, 82, 55 e 97: foram mencionados por 2 "gatekeepers". Entre os que contactaram com 2 "gatekeepers" foram escolhidos aqueles que, no gráfico de interações, apresentaram um maior número de interações: 59, 3 e 85 com 17, 12 e 10 contatos respectivamente.
4. Foi construída uma rede de comunicações com todas essas pessoas: 23, 53, 19, 101, 31, 14, 94, 29, 20, 95, 74, 62 e 90, mais 22, 61, 59, 3, 85 e 49.
5. Da análise dessa rede foi possível observar quais as pessoas que tinham contatos externos mas não mantinham interação relevante com

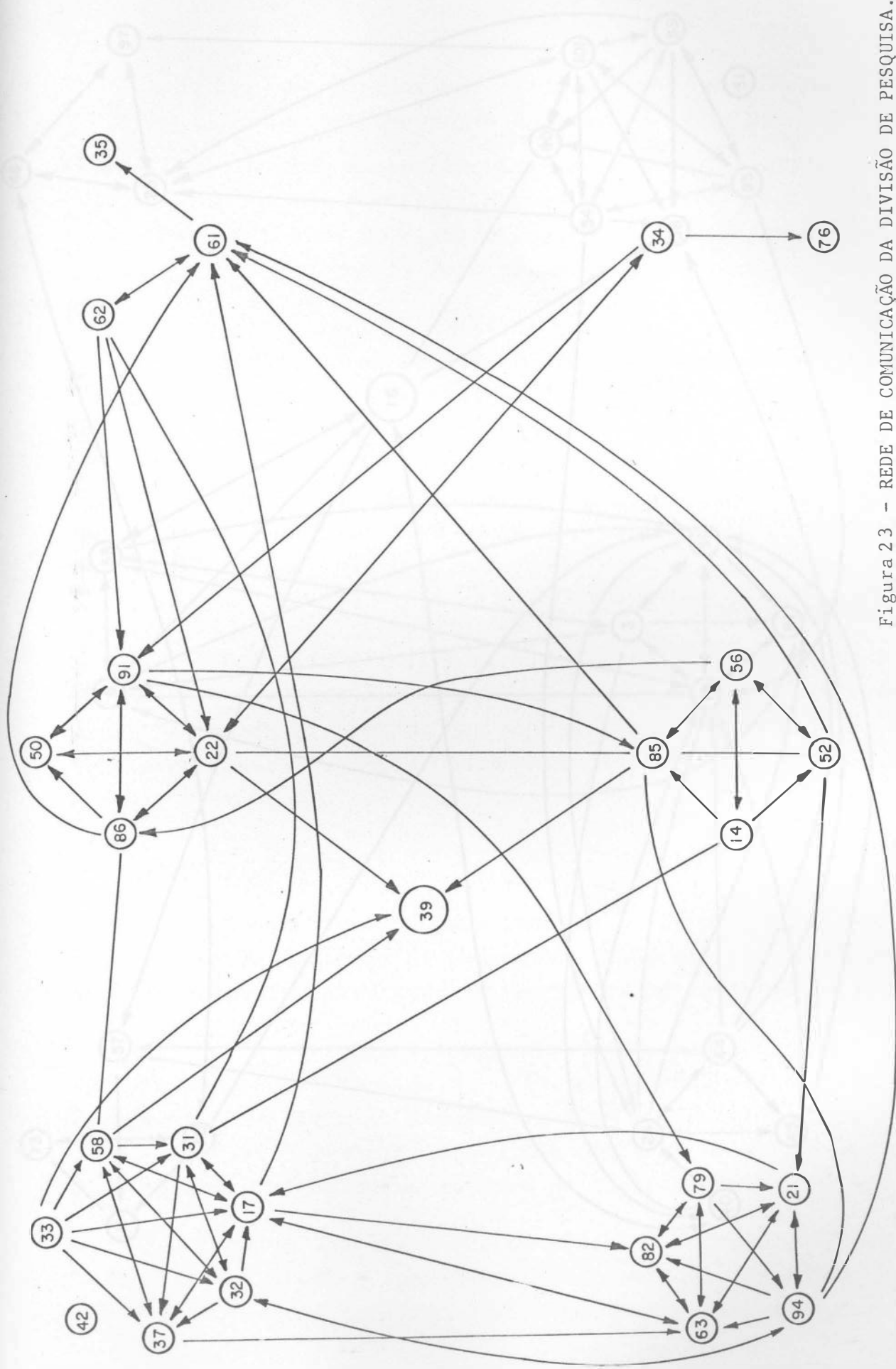


Figura 23 - REDE DE COMUNICAÇÃO DA DIVISÃO DE PESQUISA.

- Instituição X.

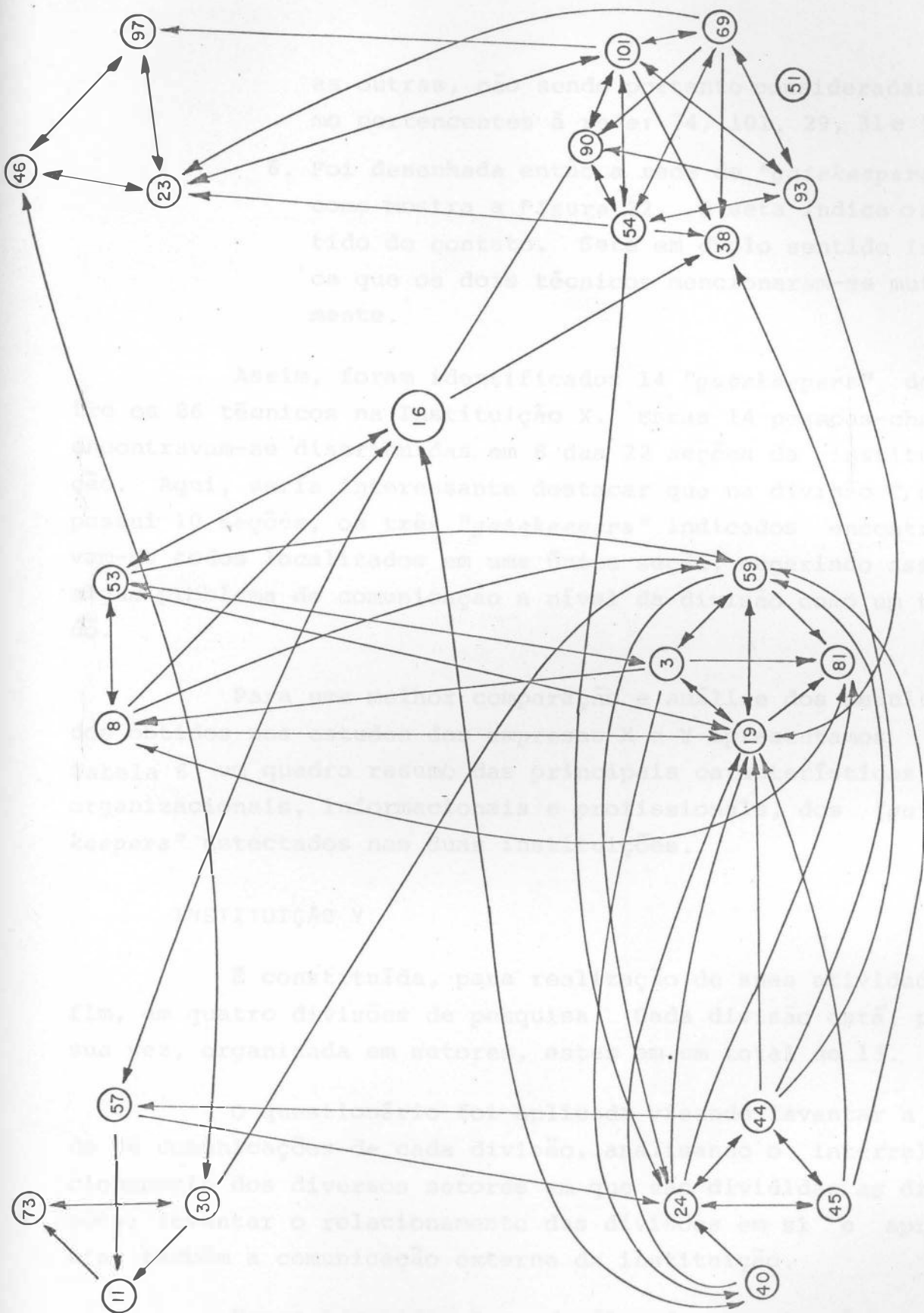


Figura 24 - REDE DE COMUNICAÇÃO DA DIVISÃO DE ENGENHARIA - Instituição X.

as outras, não sendo portanto consideradas como pertencentes à rede: 74, 101, 29, 31 e 90.

6. Foi desenhada então a rede de "*gatekeepers*", como mostra a Figura 22. A seta indica o sentido do contato. Sete em duplo sentido indica que os dois técnicos mencionaram-se mutuamente.

Assim, foram identificados 14 "*gatekeepers*" dentre os 86 técnicos na Instituição X. Essas 14 pessoas-chave encontravam-se distribuídas em 8 das 22 seções da instituição. Aqui, seria interessante destacar que na divisão C, que possui 10 seções, os três "*gatekeepers*" indicados encontravam-se todos localizados em uma única seção, sugerindo assim algum problema de comunicação a nível da divisão como um todo.

Para uma melhor comparação e análise dos resultados obtidos nos estudos das empresas X e Y apresentamos na Tabela 6 um quadro resumo das principais características — organizacionais, informacionais e profissionais, dos "*gatekeepers*" detectados nas duas instituições.

INSTITUIÇÃO Y

É constituída, para realização de suas atividades fim, em quatro divisões de pesquisa. Cada divisão está, por sua vez, organizada em setores, estes em um total de 13.

O questionário foi aplicada visando levantar a rede de comunicações de cada divisão, analisando o interrelacionamento dos diversos setores em que são divididas as divisões; levantar o relacionamento das divisões em si e apreciar também a comunicação externa da instituição.

Foram identificados os pólos de comunicação para cada setor, divisão e instituição como um todo. Os pólos de comunicação são os indivíduos mais procurados pelos demais,

Número	Divisão (Número de Téc- nicos)	Setor/Seção (Número de Técnicos)	Característica Básica da Divisão/Setor- Seção	Contatos fora do Setor/Seção porém na Instituição	Contatos Externos à Instituição		Revistas Lidas		Tempo de Instituição	Nível Acadêmico	Nível Funcional	Traba- lhou fora do Brasil
					No Brasil	No Exterior	Nacionais	Estrangeiras				
3	A (27)	α (-)	Engenharia, opo- ções Unitárias	12	3	1			1a 5m	MS		
19	A	α	"	19	-	7	5	15	11a 9m	PhD	Chefe de Seção	
55	A	α	"	17	4	-	2	13	1a 10m	MS		
53	A	β (3)	Engenharia/p.e- rio matéria- prima	9	4	3	6	16	11a 1m	BS	Chefe de Seção	
53	A	γ (2)	Engenharia/em- balagem	6	1	6	3	16	2a 2m	MS	Chefe de Seção	S
14	B (26)	α (4)	Pesquisa/quími- ca Orgânica I	6	2	7	4*	*106	2a 2m	PhD		S
85	B	α	"	10	2	2	4	7	8a 9m	MS	Chefe de Seção	
22	B	β (4)	Pesquisa/análi- se e controle de Qualidade	16	-	1	2	6	3a 5m	BS	Chefe de Seção	
61	B	γ (3)	Pesquisa/Biotec- nia	13	4	1	3	15	9a	MS	Chefe de Seção	
62	B	γ	"	3	-	6	2	5	3a	MS		
94	B	δ (5)	Pesquisa/Quími- ca Orgânica II	2	2	6	2	16	8a 5m	MS		
20	C (35)	α (3)	Processamento/ Materias Orgâ- nicas	-	2	4	1	7	1a 8m	MS		S
49	C	α	"	6	-	1	1	2	3a 5m	BS		
95	C	α	"	9	2	3	2	5	11a 4m	BS	Chefe de Seção	S
7	A (32)	α (10)	Pesquisa/Quími- ca Analítica	8	-	-	1	6	2a 6m	MS-obtendo		
16	A	β (5)	"	7	3	1	-	6	3a	PhD		S
24	A	γ (5)	"	2	5	-	1	6	0 1m	MS-obtendo		
25	A	δ (9)	"	3	**16	-	2	10	20a	BS	Chefe de Setor	
2	B (19)	α (7)	Pesquisa/Tecno- logia	8	6	2	-	16	20a	PhD	Chefe de Setor	
8	B	α	"	5	1	-	-	6	>5a	MS-obtendo		
9	B	β (9)	"	2	8	-	3	13	2a 6m	MS	Chefe de Setor	
18	B	γ (3)	"	-	7	-	-	10	9a	MS - só créditos	Chefe de Setor	
5	C (20)	α (11)	Pesquisa/Química Orgânica	8	2	-	2	10	>5a	MS	Chefe de Setor	
7	C	β (9)	"	1	4	-	1	8	4a	BS		
16	C	β	"	7	6	1	1	14	- 3a	PhD		
2	D (34)	α (20)	Pesquisa/Produção	2	11	-	-	11	4a	BS	Chefe de Setor	
21	D	β (11)		5	15	-	6	15	>5a	BS	Chefe de Setor	

para contatos técnicos e que, portanto, apresentam pré-requisitos necessários para funcionarem como "*gatekeepers*".

Foram, também, sugeridos índices comparativos de eficiência de comunicação nos diversos níveis de agrupamento, analisadas características em casos especiais e finalmente, identificados os principais "*gatekeepers*" da instituição e suas características.

O trabalho envolveu a aplicação do questionário a 97 pesquisadores. Destes, 16 não foram preenchidos por estarem os respectivos pesquisadores em férias ou viajando a serviço.

O critério adotado para que uma pessoa fosse identificada como pólo de comunicação em um determinado nível de agrupamento, foi que ela deveria ter, não somente, boa comunicação interna no agrupamento, mas também fora deste, ou seja, deveria se comunicar bem com o *exterior* do agrupamento, para que pudesse funcionar como veículo de entrada e circulação de informações técnicas no agrupamento em estudo.

Para detectar se o *pólo de comunicação* atuava somente em nível de divisão ou de instituição, ou se ele era também um "*gatekeeper*", que atuava no sentido de trazer informações externas para dentro da instituição, foram atribuídos aos principais pólos de comunicação identificados nos itens anteriores, eficiências de comunicação ao nível de setor e ao nível de divisão e listados os números de contatos na instituição (fora da divisão) e fora de instituição.

As eficiências foram definidas pelas percentagens de contatos pelas outras pessoas, em relação ao total possível, sendo seu valor real passível de questionamento face a uma série de variáveis envolvidas.

Inicialmente foram identificados 23 pólos de comunicação, como pode ser visto na Tabela 7. Após análise de todos os fatores envolvidos, os 23 foram reduzidos a 13, con

TABELA 7 - PRINCIPAIS PÓLOS DE COMUNICAÇÃO DA INSTITUIÇÃO Y

DIVISÃO	SETOR	PÓLO (Nº)	EFICIÊNCIA (%)		CONTATOS	
			No Setor	Na Divisão	Na Instituição	Fora da Instituição
A	α	7	70	42	8	0
	β	16	80	45	7	3
	β	12	50	28	4	20 (*)
	ϵ	17	100	19	5	5
	γ	24	80	28	2	5
	ϑ	25	55	31	3	16 (*)
B	α	2	57	35	8	6
	α	5	70	35	5	3
	α	8	70	45	5	1
	β	9	63	40	2	8
	β	12	66	45	3	1
	β	16	50	40	2	0
	γ	18	100	40	0	7
C	β	2	100	47	0	6
	β	7	100	53	1	4
	β	13	100	47	0	6
	α	5	70	65	8	2
	β	16	75	35	7	6
D	α	2	54	40	2	11
	β	21	100	44	5	15
	β	22	75	28	0	5
	β	24	75	24	0	5
	γ	17	100	24	1	6

(*) Contatos em Comissões.

NOTA:

A eficiência foi definida pelas percentagens de contatos procurados pelas outras pessoas, em relação ao total possível.

siderados estes como os "*gatekeepers*" da instituição. Suas características podem ser vistas na Tabela 6 em conjunto com os "*gatekeepers*" da Instituição X.

8.2.1 - COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS NO BRASIL COM OS RESULTADOS OBTIDOS POR ALLEN EM SEUS ESTUDOS NOS ESTADOS UNIDOS E NA IRLANDA

Aqui, analisaremos algumas das características dos "*gatekeepers*" em relação aos não-"*gatekeepers*", detectadas por Allen e as compararemos com os dados das instituições X e Y.

a) Quanto ao número de revistas técnicas lidas — nacionais e estrangeiras

Número de Revistas/Técnico			
REVISTAS NACIONAIS		REVISTAS ESTRANGEIRAS	
INSTITUIÇÃO X			
"Gatekeepers"	2,64	.....	16,33
Não-"Gatekeepers" ..	3,11	.....	7,66
INSTITUIÇÃO Y			
"Gatekeepers"	1,5	.....	10,00
Não-"Gatekeepers"	1,5	.....	7,00

Como pode ser visto na Figura 7 os estudos de Allen indicam que o índice de leitura técnica dos "*gatekeepers*" é significativamente maior do que o dos não-"*gatekeepers*".

No que diz respeito a revistas nacionais, esse fato não foi comprovado em nenhuma das duas instituições estudadas. Ao contrário, na Instituição X o índice de leitura dos "*gatekeepers*" era menor do que os dos não-"*gatekeepers*".

No que diz respeito a revistas estrangeiras, entretanto, os dados de Allen foram confirmados.

Seria interessante observarmos, porém, que o "gatekeeper." nº 14 da Instituição X é um caso atípico com uma leitura de 106 periódicos. Retirando esse número da contagem geral teríamos um índice de 8,3 revistas/técnico para a Instituição X que daria uma diferença não tão significativa quanto aos não-"gatekeepers".

b) Quando à formação acadêmica

Instituição X				Instituição Y			
"GATEKEEPERS"		NÃO-"GATEKEEPERS"		"GATEKEEPERS"		NÃO-"GATEKEEPERS"	
BS	28,6% (4)	.....	64,8%	... +	31% (4)	.....	60%
MS ⁺⁺	-		-		31% (4)	.....	12%
MS	57,1% (8)	.....	33,3%	...	15% (2)	.....	23%
PHD	14,3% (2)	.....	1,9%	...	23% (3)	.....	5%

+ Todos possuem, entretanto, curso de pós-graduação na empresa.

++ Incompleto.

Esses resultados confirmam os de Allen já que a grande maioria dos "gatekeepers" tinha nível de mestrado ou doutorado ao contrário dos não-"gatekeepers".

c) Quanto ao número de contatos externos à Instituição (no país e no exterior).

Número de contatos/técnico				
País			Exterior	
"Gatekeepers"	Não-"Gatekeepers"		"Gatekeepers"	Não-"Gatekeepers"
Inst. X 1,8	2,0	..... 3,3	..... 0,8
Inst. Y 6,0	2,9	..... 0,3	..... 0,3

Para Allen, os "gatekeepers" mantêm mais contatos externos que os não-"gatekeepers".

No caso da Instituição X essa relação não prevalece com relação aos contatos no país. Com relação aos contatos no exterior, entretanto, a diferença é significativa sugerindo uma propensão à existência de "gatekeepers" internacionais, o que favoreceria a transferência de tecnologia do exterior.

Na Instituição Y os dados de Allen são confirmados para a comunicação no país. Para o caso dos contatos com o exterior os valores médios, além de se equivalerem, são consideravelmente baixos sugerindo, assim, possíveis problemas que a instituição possa enfrentar quando de processos de transferência de tecnologia do exterior. Talvez esse ponto deva ser alvo de fortalecimento por parte da instituição.

d) Quanto ao "status" funcional.

Tanto na Instituição X quanto na Instituição Y cerca de 50% são supervisores de primeira linha, no contexto de Allen, confirmando assim seus resultados.

e) Quanto ao tempo de trabalho na Instituição.

Especificação	Instituição X	Instituição Y
<i>"Gatekeepers"</i>		
≤1 ano	-	1
>1 ano ≤2 anos	3	-
>2 anos ≤5 anos	5	6
>5 anos ≤10 anos	3	4
>10 anos	3	2
Não- <i>"Gatekeepers"</i>		
≤1 ano	16	12
>1 ano ≤2 anos	11	29
>2 anos ≤5 anos	13	24
>5 anos ≤10 anos	11	11
>10 anos	2	9

Seria interessante voltarmos, neste ponto, ao item 3 das características dos *"gatekeepers"*, segundo Allen: "Raramente encontram-se *"gatekeepers"* com menos de 5 anos em uma organização, e nunca com menos de 2 anos; isto é devido ao fato de que leva bastante tempo para um indivíduo integrar-se na rede de comunicação organizacional".

Essa afirmativa se opõe aos 3 *"gatekeepers"* identificados na Instituição X com menos de 2 anos na instituição e, praticamente, anula a possibilidade do profissional 24-A vir a ser considerado *"gatekeeper"* para a Instituição Y, já que, além dele estar há somente um mês na instituição não possui ainda um alto nível acadêmico (está fazendo o mestrado). Seu contato com o exterior é nulo, seus contatos dentro do setor não são altos (2) e, talvez seus contatos fora da instituição, porém dentro do país, sejam com colegas e professores do mestrado.

Esse é um dado que precisaria ser estudado a luz de mais detalhes, já que ele pode ser um "*gatekeeper*" *potencial*, a ser desenvolvido pela instituição.

Seria interessante destacar aqui que na Instituição Y foi também detectado que a transferência de um técnico de divisão para outra foi um fator altamente positivo na intensificação da comunicação entre as duas divisões.

INFLUÊNCIA DO ARRANJO FÍSICO

Para a Instituição Y a influência do "*lay-out*" nas comunicações inter-divisionais foi considerado discutível, uma vez que quando de sua implantação, houve a preocupação inicial de se localizar as divisões que têm mais afinidade em suas tarefas, próximas uma das outras, e os estudos realizados indicaram que áreas de interesse comum mostraram-se muito mais importantes para a comunicação do que a proximidade física.

Esse item ficou carecendo de maiores estudos, já que, pelos trabalhos de Allen, ele é um fator bastante significativo para comunicação informal.

Seria interessante observar que, como conseqüência dos estudos realizados na Instituição Y, foram tomadas uma série de medidas administrativas visando desenvolver e otimizar a utilização dos "*gatekeepers*" detectados. Por outro lado, como não foram tomadas medidas para o acompanhamento da evolução desse programa de incentivo funcional, não poderemos, no momento, fazer uma avaliação do seu desempenho — tanto individual quanto institucionalmente.

Assim, os "*gatekeepers*" de instituição Y foram incentivados a:

1. Participar mais atividade de congressos, conferências, seminários, cursos, etc. ...

2. Viajar mais — tanto dentro quanto fora do país.
3. Fazer estágios ou cursos em outros países.
4. Fazer estágios ou cursos em universidades no país.
5. Obter — quando não o tivessem — títulos de mestrado ou de doutor.
6. Procurar maior comunicação, tanto dentro quanto fora da instituição.

Na Instituição X, como conclusão básica dos estudos realizados ficou a necessidade da realização de uma série de estudos complementares, a saber:

1. Levantamento do fluxo ideal de comunicações para a instituição.
2. De posse do fluxo ideal e do fluxo existente de informações e contatos técnico-científicos, análise das discrepâncias e tentativa de detecção de suas causas. Como a instituição estava passando por uma fase de reformas e um novo organograma havia sido proposto pela diretoria, as etapas seguintes dos estudos complementares seriam:
3. Comparação das informações levantadas com o organograma proposto, principalmente no que tange ao agrupamento de seções. Esse estudo visaria uma otimização desse agrupamento, ten em vista:
 - a) Estrutura existente de contatos e transferência de informação;
 - b) Discrepâncias encontradas na comparação da estrutura existente com a ideal, e as suas causas;

c) Ligação dos novos agrupamentos com a re
de de "gatekeepers" detectada.

Esse trabalho deveria ser usado como parte da ela
boração de um diagnóstico maior de todo o instituto para e-
feito de análise e tentativa de otimização em termos administr
trativos. Seria realizado no âmbito de um projeto de admin
nistração de pesquisas. Não temos, entretanto, informação
que os estudos hajam sido realizados.

8.2.2 - CONSIDERAÇÕES SOBRE OS RESULTADOS NO BRASIL FACE AOS ESTUDOS QUE VÊM SENDO DESENVOLVIDOS NA UNIVERSIDADE DE COLUMBIA

Cabe aqui ressaltar que, à época em que foram real
lizados os estudos no Brasil, os resultados dos estudos na Un
iversidade de Columbia não se encontravam disponíveis já que
os pré-impresos dos mesmos datam de dezembro de 1976, e maio
de 1977.

Conforme discutido previamente, da lógica do pro-
cessamento de informação flui uma proposição básica que é a
de que uma unidade de trabalho bem sucedida, enfrentando di-
ferentes condições de trabalho irá, sistematicamente, ter di-
ferentes padrões de comunicações técnicas. Em suma, não há
uma forma única, ideal, para organizar a comunicação técnica
na organização, conforme inicialmente abordado por Allen; ao
contrário, a comunicação técnica deverá ser especializada pa-
ra atender as demandas de processamento de informação do tra-
balho das subunidades que constituem a organização.

Assim, para o estudo do fluxo de comunicação em um
ma organização, tomando como base a quarta hipótese, é impor-
tante distinguir entre as áreas distintas de comunicação —
tanto dentro quanto fora do laboratório, já que estes diferen-
tes domínios da comunicação podem representar diferentes fontes
de informação, idéias e retroalimentação. Essa distinção suge-
re, então, que os estudos sobre fluxos de comunicação ocor-

ram, pelo menos, em três níveis: intra-projeto; organizacional, e extra-organizacional.

Considerando, também, que o "*gatekeeper*" é o elemento de comunicação extra-organizacional vemos que a não consideração dos demais fatores pode ter dado uma visão destorcida e incompleta aos estudos realizados aqui no Brasil.

Reverendo alguns dos resultados obtidos nas Instituições X e Y poderíamos tecer algumas considerações:

QUANTO À INSTITUIÇÃO X

Para a definição da rede de "*gatekeepers*" foram seguidas várias etapas sucessivas.

A primeira dessas etapas foi a escolha de todas as pessoas que tinham mais de três contatos no exterior. Aqui, houve a primeira confusão com as características dos "*gatekeepers*", pois foi dada ênfase às dos "*gatekeepers*" internacionais. Conforme vimos anteriormente, os "*gatekeepers*" podem ser diferenciados conforme sua área de trabalho (pesquisa ou serviços técnicos) e conforme seu grau de interação com o mundo externo à organização. Caso seja basicamente dentro do país, ele será tão somente um "*gatekeeper*" caso ele, alie à qualidade de interligar a organização com o mundo externo no país, a de interligá-la também com o exterior, ele será considerado um "*gatekeeper*" internacional.

A segunda confusão que pode haver ocorrido nesse nível é a mistura de elementos com características de "*gatekeepers*" internacionais com elementos com características de pessoas-chave de ligação intra-projeto ou intra-laboratorial, já que estes possuem também um alto grau de contatos com o mundo externo — quer no país quer no exterior.

Em seguida a essa etapa foi desenhada a rede de comunicações que partia dessas pessoas, onde foi possível constatar que algumas pessoas que haviam tido poucos contatos ex

ternos, foram mencionadas por dois ou três "*gatekeepers*". Estas eram os elementos 49, 22 e 61. Das contatadas por dois "*gatekeepers*" foram escolhidas as que apresentavam um maior número de interações, e que eram os elementos 59, 3 e 85.

Analisando os contatos mantidos pelas três primeiras 49, 22 e 61 vemos que o 61 tem amplas características de um "*gatekeeper*": forte interação dentro da instituição, bom nível de contato fora da instituição (porém, dentro do país) está há 9 anos na instituição, tem nível de mestrado e é supervisor.

Os elementos 22 e 49 não tem nenhum contato externo à instituição no país, e tem um único contato no exterior. Ambos têm nível de bacharel, e estão na instituição há 3 anos e 5 meses. O elemento 22, entretanto, é supervisor.

Analisando a área em que ambos trabalham, vê-se que o 22 é chefe de uma seção de controle de qualidade e o 49 é oriundo de uma seção de processamento. Seria interessante lembrar, que mais do que ter uma interação, eles entraram na rede por haverem sido contatados pelos "*gatekeepers*" previamente detectados. Assim, face ao local e ao tipo de tarefa realizada, esses dois poderiam mais facilmente ser considerado como elementos de ligação intra-organizacional ou intra-laboratorial do que "*gatekeepers*".

Dos elementos 59, 3 e 85, o 85 preenche plenamente as características de um "*gatekeeper*". Quanto aos outros dois — 3 e 59, a única dúvida seria quanto ao tempo de trabalho na instituição. O seu forte nível de interação interna à instituição e a sua área de trabalho, mais operacional, (divisão de engenharia, seção de operações unitárias), sugerem que, mais que "*gatekeepers*", eles seriam elementos de ligação organizacional ou de ligação inter-laboratorial.

Outra dúvida que poderia ser levantada é quanto ao elemento nº 20. Ele não tem nenhum contato fora de sua

seção, porém dentro da instituição. Seus contatos são mais com o exterior. Cabem aqui algumas perguntas:

- a) Qual seria seu grau de interação dentro da seção?
- b) Já que ele está na organização há pouco tempo — 1 ano e 8 meses e tem o nível de mestre — serão esses seus contatos no exterior provenientes de um possível mestrado fora do país e de possíveis amizades feitas quando de sua realização?
- c) Já que ele não se comunica com elementos fora de sua seção, até que ponto existem nele características de pessoa-chave em comunicação? Somente se ele se comunicar fortemente dentro da seção, o que poderia então surgir um possível elemento de ligação intra-laboratorial.

Essas e outras dúvidas poderiam ser levantadas, sugerindo assim um maior cuidado ao realizarmos estudos sobre esse tema aqui no Brasil, já que, quaisquer medidas que viessem a ser tomadas pela administração visando incentivar os papéis de "gatekeepers" desempenhados pelas pessoas detectadas poderiam conduzir a resultado negativo, prejudicando, inclusive, a própria comunicação dentro da instituição e consequentemente seu desempenho como instituição de pesquisa e desenvolvimento.

Essas considerações são válidas também para a Instituição Y, bastando para isso mencionarmos o caso do elemento 24-A que está somente há um mês na instituição, não podendo, assim, ter tido condições de se integrar à rede de comunicações organizacionais. Outro ponto negativo nesse sentido é que ele está ainda estudando (para a obtenção do grau de mestre). Caso ele já tivesse um alto nível profissional e tivesse uma interação prévia muito forte com os elementos da or

ganização, talvez nosso conceito pudesse ser alterado. Nesse caso, entretanto, essa observação teria sido feita pelos excutores do estudo, o que não o foi.

O elemento 7-A tem fortes contatos dentro da instituição mas não externamente a ela. Como na Figura vemos que sua maior eficiência como pólo de comunicação é dentro do seu próprio setor (70%), pode-se sugerir que ele seja um elemento de ligação intra-laboratorial, mas não um "*gatekeeper*" ou elemento de ligação extra-organizacional.

O elemento 18-A, apesar de seu grau de interação ser baixo do laboratório para organização, poderia ser considerado um "*gatekeeper*" de pesquisa já que sua percentagem de eficiência em comunicação dentro de seu setor é igual a 100, e seu nível de contatos com o ambiente externo à organização é alto, e ele é supervisor, está há 9 anos na organização e tem bom nível acadêmico.

Em resumo, é fundamental que na realização de futuros estudos no setor seja levado em consideração todo o quadro conceitual que envolve o processamento da informação em organizações de P&D, o qual contribui para que elas possam desempenhar seu papel como agentes de inovação e como elementos fundamentais no processo de transferência de tecnologia.

8.3 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Outro fator que deverá ser levado em consideração na realização de futuros estudos sobre as redes de comunicação nas instituições de P&D no Brasil, são as características de nossos administradores de pesquisa. Vianna e Campos (60) fizeram um levantamento de 20 instituições de pesquisa de caráter governamental ou pertencentes a empresas públicas, privadas ou de economia mista, visando conhecer melhor que tipo de profissional dirige atualmente, os trabalhos de pesquisa tecnológica no país. Foram considerados no levantamento

todos os chefes de unidades técnicas, desde as chefias mais simples, como seção e agrupamentos, até as mais complexas como departamentos e divisões, bem como foram, também, considerados os assessores de divisões e diretorias. Foram enviados 350 questionários e obtidos 204 respostas que constituem o material de trabalho.

A análise mostrou que pode ser sugerido que o perfil do nosso administrador é o seguinte: está na faixa de 30 a 40 anos, é engenheiro (73,5%) formado na década dos 60, com quase 50% de probabilidades de ter realizado um mestrado, e 25% de chance de ser um doutor, sendo, ainda, praticamente certo que tenha algum curso de pós-graduação ou estágio específico em sua área profissional. Cerca de 40% deles estão a menos de 5 anos na instituição, 24% estão entre 5 e menos de 9 e 36,7% estão a mais de 9 anos; dos 40%, cerca de metade está a menos de 3 anos. Gasta, em geral, metade de seu tempo resolvendo problemas administrativos rotineiros, a maioria entretanto, ainda conseguindo dedicar pelo menos uma pequena parte, uns 20% de seu tempo, para realizar atividade de pesquisa.

Contrariamente aos dados obtidos na literatura estrangeira para engenheiros, 72% de nossos administradores de P&D atualizam-se através da leitura de trabalhos ou revistas técnicas. Em segunda instância eles acham importante realizar seminários internos em sua instituição, comparecer ou participar de seminários e congressos científicos/técnicos e manter contatos com técnicos de outras instituições do país.

A preponderância com que foi escolhida em primeira prioridade, a leitura de trabalhos e revistas técnicas como forma de estar a par das últimas novidades na área técnico-científica na qual esse administrador é, ou foi, um especialista, denota, por um lado sua preocupação em se manter, ainda, um técnico, não aceitando plenamente o papel de administrador — o que talvez possa ser visto como um grau de insegurança, típico da fase de transição profissional pela qual

ele está passando. Isso pode ocorrer principalmente porque, face à alta demanda do mercado ele não tem tempo ou chance de se consolidar na posição de técnico/especialista, sendo, tão logo acabada sua formação acadêmica formal, solicitado para funções administrativas.

Esse fator *insegurança*, pode ser, também, responsável por um ambiente muito competitivo dentro das instituições, e que inibiria a comunicação. Aliados ao fator *pouco tempo na instituição*, esses dois fatores — *insegurança e alta competitividade*, poderiam ser responsáveis pelo pouco uso que é feito da comunicação informal pelos nossos administradores de P&D, tanto para sua atualização técnico-científica, quanto para a troca e busca de novas idéias. Os contatos *informais* diretos tanto com técnicos de sua própria instituição quanto com os que não pertencem a esta (quer no país quer no exterior), são muito baixos.

O pouco tempo de vida de grande parte de nossas instituições de P&D é outro fator que deve ser, também, cuidadosamente considerado.

No que diz respeito, ainda, às características dos técnicos brasileiros quanto ao uso de canais de informação, seria interessante destacar os dados levantados por Paulinyi (46) num setor já com razoável tradição no Brasil, que é a indústria química. O estudo visava, em particular, a evolução do processo de inovação técnica nesse setor no Brasil. Foi verificado que o trabalho inovativo exigiu a interação predominante com agentes transferidores de conhecimento técnico do que com serviços de informação ou literatura. Na maioria dos casos os detentores de "*know-how*" foram contratados pelo grupo inovador sendo, portanto, seus conhecimentos completamente internalizados em 50% dos casos observados. Em 35% dos casos, estes conhecimentos foram adquiridos via consultores, enquanto que no restante dos casos o "*know-how*" *pro*veio das firmas fornecedoras de equipamentos. O técnico nacional predominava no grupo contratado pelas firmas, enquan-

to que o especialista estrangeiro predominava no grupo de consultores.

No estudo das fontes escritas de informação, Paulinyi verificou que em 29% dos casos o desenvolvimento dependeu de informações obtidas a partir dos textos de patentes relacionadas com o processo e em 42% dos casos foi explicitamente mencionada a contribuição de trabalhos científicos e técnicos publicados, conforme pode ser visto abaixo.

FONTES DE INFORMAÇÃO			
Oral		Escrita	
Tipos de Fontes	% dos Casos	Tipos de Fontes	% dos Casos
Técnico contratado	50	Literatura técnica ...	42
Consultoria .	33	Patentes ...	29
Fabricantes .	17	Outros	29

No que diz respeito ao modo e à estrutura interna do processo inovativo, Paulinyi concluiu que o modo principal pelo qual a inovação tem ocorrido no Brasil, no setor químico, é por intermédio do "*entrepreneur*", o que ocorreu em quase metade dos casos estudados. Levando em consideração que a industrialização brasileira tem se processado pela substituição de importações, foi determinado que fatores mercado lógicos de demanda insatisfeita e de concorrência foram responsáveis por um grande número de iniciativas (38%), sendo classificadas de "*demand pull*". Por outro lado, o pequeno percentual (12%) dos casos de inovação do tipo "*technology push*" foram justificados por ele como sendo em função do baixo estoque nacional de pessoal técnico qualificado e com experiência e o pequeno esforço de desenvolvimento tecnológico, em termos agregados e nacionais.

Modos de Inovação	
Tipos de Solicitação	Porcentagem dos Casos
Inovador/empresário	50
"Demand pull"	38
"Technology push"	12

Paulinyi, então, conclui que as inovações brasileiras no setor químico tem participado significativamente das exportações nacionais, inclusive contribuindo para restabelecer o balanço das trocas brasileiras em tecnologia com o exterior.

Com relação à transferência de tecnologia, seria de todo conveniente considerar as sugestões apresentadas por Figueiredo (22) no que diz respeito ao Brasil. Ele sugere a implantação de um Sistema Nacional de Transferência do Exterior e Informação sobre Tecnologia e de um Sistema Nacional para Triagem de Tecnologia e Assistência Técnica no País.

Considerando a grande complexidade do primeiro, ele chama atenção para a necessidade de canais de comunicação permanentes e eficazes ligando esse centro nacional de busca e processamento de informações com os usuários das mesmas, que são, por um lado, diretamente as empresas e, por outro, institutos tecnológicos e laboratórios oficiais ou universitários, bem como pesquisadores individuais, que representam eles intermediários na canalização de informações para a indústria. Organizar e manter em funcionamento permanente tais canais de comunicação, sem bloqueá-los por uma quantidade desmesurada de dados e informações sem utilização prática, a prazos curtos e médio, representa um problema sem dúvida de grande complexidade, em particular levando em conta a importância numérica do estrato constituído pelas empresas pequenas

e médias em muitos setores da indústria e o baixo nível tecnológico em que essas empresas freqüentemente se situam.

8.4 - RESUMO

Embora, de uma maneira geral, os canais informais de comunicação técnico-científica sejam relegados a um segundo e distante plano nos sistemas de informação científica e tecnológica existentes, vários estudos comprovaram sua importância fundamental, principalmente no que diz respeito aos processos de inovação e de transferência de tecnologia, e a um melhor desempenho das instituições de pesquisa e desenvolvimento.

Visando uma melhor compreensão dos canais informais de comunicação técnica em instituições de P&D foi estudado o desenvolvimento de uma estrutura de processamento de informação apoiado em quatro hipóteses básicas, que necessitam maiores estudos e, principalmente, serem testadas no Brasil.

PRIMEIRA HIPÓTESE

Os laboratórios de P&D são sistemas sociais abertos e devem lidar com diversas fontes de incerteza no que concerne aos trabalhos neles realizados.

SEGUNDA HIPÓTESE

Os laboratórios de P&D podem ser vistos como sistemas de processamento de informação.

TERCEIRA HIPÓTESE

Os laboratórios de P&D podem ser vistos como redes de comunicação oral.

QUARTA HIPÓTESE

As organizações de P&D podem ser vistas como constituídas de conjuntos de grupos ou departamentos.

Essas quatro hipóteses argumentam que os laboratórios de P&D podem ser vistos como sistemas sociais abertos os quais precisam enfrentar incertezas de origem tanto ambientais quanto organizacionais. As redes de comunicação devem desempenhar as funções básicas de facilitar a coleta de informação de áreas externas bem como permitir um processamento eficaz da informação tanto dentro quanto entre as unidades de trabalho que constituem o laboratório e a organização. A unidade básica de análise deverá, então, ser a subunidade; o problema administrativo básico será desenvolver a rede de comunicação do laboratório de forma a que ela seja capaz de lidar com seus requerimentos de processamento de informação.

Vários fatores influem nesse modelo de processamento da informação:

- a) No que diz respeito às tarefas a serem desenvolvidas: suas características, o ambiente no qual ela se desenvolve, e sua interdependência;
- b) a capacidade de processamento de informação da subunidade, aqui incluídos: a comunicação técnica, sua intensidade, direção e estrutura, e a existência de papéis técnicos especiais.

Esses papéis técnicos especiais são responsáveis pela minimização das dificuldades de comunicação através das fronteiras tanto intra quanto inter-organizacionais. Foi determinada a existência de pelo menos três tipos básico de papéis técnicos especiais:

- a) Os "*gatekeepers*" ou elementos de ligação externa. Esses podem ser classificados em três

tipos: os "*gatekeepers*" de pesquisa, os "*gatekeepers*" de serviços técnicos e os "*gatekeepers*" internacionais;

- b) Os "*organizational liaisons*" ou elementos de ligação organizacional;
- c) Os "*laboratory liaisons*" ou elementos de ligação laboratorial.

Cabe aqui destacar que um dos dados mais significativos das pesquisas realizadas foi a demonstração quantitativa de que a rede de comunicação informal e o fenômeno dos "*gatekeepers*" desempenham um papel dominante na transferência de tecnologia quer entre instituições de pesquisa e desenvolvimento quer entre nações.

Esse fato deveria ser reconhecido pelas instituições de P&D, pelos governos e pelas agências internacionais no que tange às suas políticas e programas de melhoria do fluxo de informações.

No que diz respeito à inovação tecnológica foi comprovado que as fontes orais e informais de comunicação forneceram a maioria das informações-chave tanto sobre necessidade quanto sobre viabilidade técnica. As fontes orais foram importantes tanto durante a fase do reconhecimento (45% das informações) quanto durante a resolução de problemas (32% das informações), sendo que as fontes informais desempenharam um papel ainda maior durante a resolução dos problemas. Aqui, a maioria das informações usadas veio de dentro da própria organização através dos elementos de comunicação técnica.

Outro ponto a destacar seria o papel dos consultores, das atividades de consultoria por elementos da organização, bem como das informações resultantes da diversificação de tarefas no trabalho, no que diz respeito à gerações de idéias para inovações bem sucedidas.

Foram detectados pelo menos seis ambientes característicos que favorecem a inovação tecnológica:

- a) Fácil acesso de informação pelos indivíduos;
- b) Fluxo livre da informação, tanto dentro quanto fora da organização;
- c) Recompensas por partilhar, procurar e utilizar informações *novas* (desenvolvidas fora da organização);
- d) Recompensas por correr riscos;
- e) Recompensas por aceitar e adaptar-se à mudanças;
- f) Encorajamento de mobilidade e contatos interpessoais.

No que diz respeito à transferência de tecnologia apropriada, foi constatada a importância básica dos canais informais de comunicação em contraposição aos formais, sendo que, três dos mais importantes componentes dessa rede de informação informal são:

- a) Os vários serviços de assistência técnica prestados pelos grupos de tecnologia apropriada;
- b) A assistência administrativa dada por organizações especializadas a pequenas firmas locais;
- c) A rede de "*gatekeepers*" internacionais.

Os canais informais de comunicação técnica demonstraram, assim, serem fatores importantes a serem considerados na Administração de Pesquisa e Desenvolvimento, já que são passíveis de serem identificados, administrados e otimizados através uma série de medidas, principalmente no que diz respeito ao desenvolvimento da capacidade dos elementos especiais de comunicação através a criação de condições para seu

bom desempenho.

Foi também sugerido, no que diz respeito aos administradores de P&D, que uma grande ênfase deverá ser dada à reestruturação dos sistemas humanos e organizacionais da empresa de forma a incentivar os contatos inter-pessoais, visando a um melhor desempenho geral da instituição.

Com relação aos estudos desenvolvidos no Brasil sobre os canais informais de comunicação técnica, a única área que tem merecido atenção é a dos "gatekeepers" ou elementos de ligação externa; deixando assim, em aberto, um vasto campo de pesquisas a serem realizadas.

CONCLUSÕES

Nosso objetivo básico com este trabalho foi procurar chamar a atenção de quatro grupos distintos de profissionais para a importância dos canais informais de comunicação técnica. Primeiro, dos formuladores de política científica, particularmente dos que são responsáveis pela política de informação. Seria interessante que eles ampliassem seu espectro de preocupações de modo a incluir a comunicação pessoal no mesmo plano que a documentação. Há um grande potencial para o desenvolvimento da política científica se for incentivado o contato direto entre formuladores de política, cientistas, tecnologistas e empresários. Segundo, dos administradores de organizações de pesquisa e desenvolvimento. Para estes, deverá ser enfatizada a importância da comunicação tanto dentro quanto fora da organização, a existência de ferramentas que permitem a melhoria do desempenho de suas organizações e, também, que, através políticas administrativas eles podem orientar e influir no fluxo de informações de suas organizações.

Os dois últimos grupos seriam os de estudantes de ciência da informação e de comportamento organizacional. Para eles chamaríamos a atenção do vasto campo de pesquisas que eles têm a frente tanto no uso de novas ferramentas para a análise e para o estudo de organizações, especialmente considerando as características do Brasil como um país em desenvolvimento, quanto no aprofundamento do estudo dos papéis especiais dos agentes de comunicação e como eles poderiam facilitar o fluxo de informação não só em nossas organizações de pesquisa e desenvolvimento, como também facilitar o acesso do Brasil aos recursos de informação científico-tecnológica dos países desenvolvidos e de outros países em desenvolvimento.

Com relação a esses dois últimos grupos seria interessante citar Allen (6): "os teóricos da comunicação dão muito pouca atenção à organização, e os teóricos organizacionais dão muito pouca atenção à informação", o que sugere a necessidade de grande interligação entre esses dois grupos.

Assim, o que tentamos mostrar aqui é o importante papel que as pessoas desempenham no processo da transferência de informação tanto através do fornecimento direto de informação quanto através da indicação de outras fontes prováveis. A organização na qual realizam-se atividades técnico-científicas é, em si mesma, um mecanismo básico para a estocagem e a transferência da informação. Os administradores podem afetar o sistema de várias formas. A relevância de ações referentes à disponibilidade de bibliotecas ou de outros serviços de informação é óbvia, Entretanto, ações administrativas como, por exemplo, a definição de tarefas inerentes à função, a equipe técnica existente, a estrutura organizacional, e outras que, com frequência, parecem não ter a menor relação com a comunicação podem ter, igualmente, efeitos significativos sobre a transferência da informação técnica.

Com o uso adequado das ferramentas apresentadas, os administradores de organizações de P&D poderão manter sua equipe a par do estado de arte em suas especialidades.

Finalmente, seria interessante citar Haeffner(27) "o progresso técnico é devido, principalmente, à utilização por indivíduos criativos, de conhecimento facilmente acessível e amplamente disseminado, visando à criação e ao desenvolvimento de novos produtos, métodos e processos".

Em suma, uma das principais funções da rede ou sistema de informações é criar e estimular a demanda, bem como criar uma consciência da existência de opções econômicas e tecnológicas alternativas.

B I B L I O G R A F I A

1. ALLEN, T.J. - Performance of information channels in the transfer of technology, *Industrial Management Review*, 8:87-98, 1966.
2. ALLEN, T.J. - *Managing the flow of scientific and technological information*. Boston, Mass., 1966, 296 p. (Final report to the Office of Science Information Service. National Science Foundation. Tese apresentada ao MIT, Sloan School of Management para obtenção do título de PhD).
3. ALLEN, T.J. - Communication networks in R&D laboratories. *R&D Management*, 1(1):14-21, 1969.
4. ALLEN, T.J. - Information needs and uses. In: Cuadra, C. A., ed. *Annual Review of Information Science and Technology*, 4:3-29, 1969.
5. ALLEN, T.J. - *How companies really communicate. The world: your company. A gate for information. Who guards the gate?* 7 p. (Trabalho distribuído no International Seminar on Management of R&D, June 24-July 5, 1974. - Centre d'Études Industrielles, Genève).
6. ALLEN, T.J. - *Managing the flow of technology: technology transfer and the dissemination of technological information within the research and development organization*. Boston, Mass.: Massachusetts Institute of Technology, 1977, 320 p.
7. ALLEN, T.J. et alii - The international technological gatekeeper. *Technology Review*, MIT, Boston, Mass., 73 (5), march 1971, 8 p.
8. ALLEN, T.J. & Reilly, V. - *Getting the world around: Report on a pilot study on technology transfer to Irish industry*. Working paper. Boston, Mass.: Alfred Sloan School of Management, MIT, Oct. 1974, 22 p.
9. ARAUJO, Vania M.R.H. de - Usuários: uma visão do problema. *R. Esc. Bibliotecon. UFMG*, Belo Horizonte, 3(2): 175-193, set. 1974.
10. BRAGA, Gilda M. - Informação, Ciência, Política Científica: o pensamento de Derek de Solla Price. *Ciência da Informação*, Rio de Janeiro, 3(2):155-177, 1974.
11. CENPES - Centro de Pesquisas e Desenvolvimento da Petrobrás - *Projeto Rede de Comunicações*. Apresentado ao PROTAP/FINEP em julho de 1975. Rio de Janeiro, 1975.

12. CETRON, M.J. - Technology transfer: where we stand today (Chairman's introduction). *In: Technology Transfer.* - Ed. by DAVIDSON, H.F. et alii., Leiden: Noordhoff, -- 1974, p. 3-28.
13. CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear. *Projeto Rede de Comunicações.* Apresentado ao PROTAP/FINEP em julho de 1975. Rio de Janeiro, 1975.
14. COONEY, S. & ALLEN, T.J. - The technological gatekeeper and policies for national and international transfer of information *R&D Management*, 5(1):29-33, 1974.
15. CRANE, Diana - *Invisible colleges; diffusion of knowledge in scientific communities.* Chicago, Ill.: The University of Chicago Press, 1972, 213 p.
16. CRAWFORD, Susan - Communication centrality and performance. *In: Proceedings of the American Society for Information Science.* Westport, Conn., Greenwood, 7:45-48, 1970.
17. DIGIBRÁS - Empresa Digital Brasileira S.A. - *Projeto Rede de Comunicações.* Apresentado ao PROTAP/FINEP em julho de 1975. Rio de Janeiro, 1975.
18. EINHAUS, H. - *Technological transfer through information: scope and limitations.* UNIDO ID/WG.103/4. Aug 24, 1971. 22 p. (Trabalho apresentado no Seminar on Industrial Information: for Latin American Countries, Lima, Peru. 13-24 sept., 1971).
19. ESTADOS UNIDOS - General Accounting Office. *Coordination of computerized information systems reporting on active research efforts.* B-115398. Washington, D.C.: Office of Management and Budget, March 29, 1973.
20. FARRIS, G.F. - Some antecedents and consequences of scientific performance. *IEEE Transactions on Engineering Management*, EM-16(1):9-16, Feb. 1969.
21. FARRIS, G.F. - *The technical supervisor: beyond the Peter principle.* 23 p. (Trabalho distribuído no International Seminar on Management of R&D, June 24-July 5, 1974. Centre d'Études Industrielles, Genève).
22. FIGUEIREDO, N.F. de - *A transferência de tecnologia no desenvolvimento industrial do Brasil.* Rio de Janeiro: IPEA-INPES, 1972. 360 p. (Monografia nº 7).
23. GARVEY, W.D. & GRIFFITH, B.C. - Scientific communication in social system. *Science*, 157:1011-1016, sept. 1st. 1967.
24. GEZELIUS, R. - Informal information. *In: International Conference on Information Science, Tel Aviv, Aug. 29-Sept. 3, 1971, Proceedings*, p. 33-38.
25. GOLDHAR, J.D. - Information, idea generation and technological innovation. *In: Technonology Transfer.* Ed. by DAVIDSON, H.F. et alii, Leiden: Noordhoff, 1974, p. 33-66.

26. GOODWIN, H.B. - *Overcoming organizational barriers to innovation*. São Paulo, 1977. 16 p. (Trabalho apresentado no II Simpósio de Pesquisa em Administração de Ciência e Tecnologia - IA/USP e COPPEAD/UFRJ. São Paulo. Dezembro, 1977).
27. HAEFFNER, E.A. - The innovation process. *Technology Review*, :18-25, March/April, 1973.
28. IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas. *Projeto Rede de Comunicações*. Divisão de Engenharia Civil. Apresentado ao PROTAP/FINEP em julho de 1975. Rio de Janeiro, 1975.
29. IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas. *Projeto Rede de Comunicações*. Divisão de Metalurgia. Apresentado ao PROTAP/FINEP em julho de 1975. Rio de Janeiro, -- 1975.
30. ITAL - Instituto de Tecnologia de Alimentos. *Projeto Rede de de Comunicações*. Apresentado ao PROTAP/FINEP em julho de 1975. Rio de Janeiro, 1975.
31. JEQUIER, N. The information networks. In: *Appropriate Technology: Problems and Promises*. Ed. by JEQUIER, N. Paris: OCDE - Development Centre Studies, 1976, p. 62 72.
32. JORDAN, M.P. - Expanding the invisible college. *Proceedings of the American Society for Information Science*. Westport, Conn., Greenwood, 10:103-104, 1973.
33. KATZ, D. & KAHN, R.L. - *The social psychology of organizations*. New York: Wiley, 1965.
34. KORFHAGE, R.R. Informal communication of scientific information. *JASIS*, 25(1):23-32, Jan/Feb. 1974.
35. LANCASTER, F.W. - *Some preliminary thoughts on the design of a national information center on renewable energy sources*. OEI working paper 5731. OEI Incorporated, Bedford, Massachusetts. July 1975, 53 p.
36. LANCASTER, F.W. - *The dissemination of scientific and technical information: toward a paperless system*. Michigan, Ill.: 27 p. University of Illinois, Graduate School of Library Science, Apr. 1977 (Occasional Papers nº 127).
37. MARQUIS, D.G. - The anatomy of successful innovations. - *Innovation*, New York, p. 28-37.
38. MENZEL, H. - Planned and unplanned scientific communication. In: *The sociology of Science*, Ed. by BARBER, B. & HIRSCH, W., N. York: The Free Press of Glencoe, 1962, p. 417-441.
39. MENZEL, H. - Unplanned acquisition of information in the experience of polymer chemists: A Psychom '72 paper. *IEEE Transactions on Professional Communication*. PC-15,(2):39, June 1972.

40. MERTA, A. - Informal communication in science. In: *FID. Problems of Information Science*. Moscow: VINITI, 1972, p. 34-52.
41. MONGE, F. - *Los usuarios de la información agrícola*. Brasília, 19 p. (Trabalho apresentado na VIII Mesa Redonda da AGRINTER - 1a. Reunião Nacional do Sistema de Informação e Documentação Agrícola. Brasília, 1976).
42. OBSERVATÓRIO DE VALONGO - *Projeto Rede de Comunicações* - Apresentado ao PROTAP/FINEP em julho de 1975. Rio de Janeiro, 1975.
43. OEA - Organização dos Estados Americanos. *Relatório do Ponto Focal Nacional do Brasil*. Projeto Piloto de Transferência de Tecnologia. SG/P.1 PPTT/21, México: junho 1975. 62p.
44. OEA - Organização dos Estados Americanos. *IV Reunion de Coordinadores de los puntos focales nacionales del proyecto piloto de transferencia de tecnologia: Evaluación e informe final*. Mexico, 16-20 junio 1975. SG/P.1. PPTT/34/35, México: junio 1975, 135 p.
45. PARKER, E.B. et alii - *Communication and research productivity in an interdisciplinary behavioral science research area*. Stanford: Institute for Communication Research, Stanford University, 1968.
46. PAULINYI, E.I. - *O processo de inovação técnica: a experiência brasileira no setor químico*. São Paulo, 1977. 12 p. (Trabalho apresentado no II Simpósio de Pesquisa em Administração de Ciência e Tecnologia. IA/USP e COPPE/UFRJ. São Paulo, dezembro 1977).
47. PEARSON, A.W. e RICKARDS, T. - Current problems in transferring science to technology. In: *Technology Transfer*. Ed. by DAVIDSON, H.F. et alii, Leiden: Noordhoff, 1974, p. 67-76.
48. PELZ, D.C. & ANDREWS, F.M. - *Scientists in Organizations*. New York : Wiley, 1966.
49. PRICE, D.J. de S. & BEAVER, D. - Collaboration in an invisible college. *American Psychologist*, 21:1011-1018, 1970.
50. PRICE, D.J. de S. - Some remarks on elitism in information and the invisible college phenomena in science. *JASIS*, 22(2):74-75, March/April 1971.
51. PRICE, D.J. de S. *O desenvolvimento da ciência*. Trad. de Simão Mathias. Livros Técnicos e Científicos. Ed. S.A., Rio de Janeiro, 1976.
52. ROBERTS, E.B. - Entrepreneurship and technology: A basic study of innovators, how to keep and capitalize on their talents. *Research Management*, 11(4):249-266, 1968.

53. ROSENBLOOM, R.S. E WOLEK, F.W. - *Technology and information transfer: a survey of practice in industrial organizations*. Boston, Harvard University, Graduate School of Business Administration, Division of Research, 1970, 174 p.
54. RUBENSTEIN, A.H. - Basic research on technology transfer. In: *Technology Transfer*. Ed. by DAVIDSON, H.F. et alii. Leiden: Noodhoff, 1974, p. 247-266.
55. TUSHMAN, M.L. - *Determinants of subunit communication structure: the impact of characteristics, task environment, and task interdependence*. 2nd draft. New York. Graduate School of Business, Columbia University, Dec. 1976, 48 p.
56. TUSHMAN, M.L. - *Technical communication in research and development laboratories: the impact of project work characteristics*. New York: Graduate School of Business. Columbia University, May 1977, 38 p.
57. TUSHMAN, M.L. - *Communication across organizational boundaries: The existence of special boundary roles in the innovation process*. Final draft. New York : Graduate School of Business. Columbia University. May 1977, 43 p.
58. UNESCO - Science Policy Division - *Summary review of UNESCO's activities in connexion with transfer of technology*. Paris, 1971. (NS/ROU/216).
59. UTTERBACK, J.M. - Innovation in industry and the diffusion of technology. *Science*, 183:620-626, Feb 15, 1974.
60. VIANA, DULCE M.M. & CAMPOS, E.L.P. de - *Levantamento de recursos humanos existentes nas instituições de pesquisa no país*. São Paulo, 1977. 13 p. (Trabalho apresentado no II Simpósio de Pesquisa em Administração de Ciência e Tecnologia. IA/UPS e COPPEAD/UFRJ.- São Paulo, Dezembro, 1977).

PROYECTO DE LEY DE ORGANIZACIÓN DEL PODER JUDICIAL

EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

PROYECTO DE LEY DE ORGANIZACIÓN DEL PODER JUDICIAL

El Poder Judicial es el encargado de administrar justicia en el país. Su función es garantizar el cumplimiento de la ley y la defensa de los derechos de los ciudadanos. Para ello, debe contar con una estructura organizativa que le permita actuar de manera eficiente y eficaz. El presente proyecto de ley tiene como objetivo principal reorganizar el Poder Judicial, mejorando su estructura, sus procedimientos y sus recursos humanos y materiales. Se propone la creación de nuevos órganos y la modificación de los existentes, así como la implementación de reformas procesales que agilicen el trámite de los juicios. Estas medidas buscan fortalecer la independencia judicial, garantizar la imparcialidad y promover la transparencia en la gestión de la justicia.

La reorganización del Poder Judicial es una necesidad imperiosa para el país. La actual estructura presenta deficiencias que afectan la calidad y la eficiencia de la administración de justicia. La implementación de este proyecto de ley permitirá superar estas limitaciones y garantizar a los ciudadanos un acceso más rápido y efectivo a la justicia.

En consecuencia, se recomienda la aprobación del presente proyecto de ley por parte del Poder Legislativo.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MONTOS	
		ANEXO I	ANEXO II
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

ANEXO

1. ...

...
...
...
...
...

PROTAP - ATIVIDADE INTERMODULAR ABRIL-JUNHO/75

QUESTIONÁRIO DO
"PROJETO REDE DE COMUNICAÇÕES"

O Questionário abaixo será aplicado a todo o pessoal de nível superior _____ para estabelecer os padrões existentes de comunicações técnicas. Os questionários individuais e as informações pessoais não serão vistos por nenhuma outra pessoa além do aplicador do questionário. Todas as respostas serão estritamente confidenciais. Assim que os questionários forem recolhidos, todos os nomes serão substituídos por números e os questionários originais serão destruídos.

Nome _____ Data: _____

1. Há Quantos anos você trabalha nesta organização?

_____ anos _____ meses

2. Completar a tabela abaixo relativa à sua educação superior e/ou treinamento profissional.

	<u>Título</u>	<u>Sigla da Universidade</u>	<u>Local, se fora do Brasil</u>	<u>Data</u>
Formação	_____	_____	_____	_____
Pós-graduação	M.S.	_____	_____	_____
	PhD	_____	_____	_____
Treinamento	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____

3. Indicar abaixo se você já trabalhou fora do Brasil (NÃO incluir trabalho em universidade durante estudos de formação ou pós-graduação)

País	De	Até	País	De	Até
_____	19	19	_____	19	19
País	De	Até	País	De	Até
_____	_____	19	_____	_____	_____

4. Indicar abaixo os nomes das pessoas na _____ (seção, departamento, etc.) com as quais você discute assuntos técnicos ou científicos, pelo menos uma vez por semana. NÃO inclua contatos sociais apenas. Os nomes serão mantidos confidencialmente.

Nome

Nome

Nome

5. Indicar abaixo os nomes das pessoas fora da _____ (seção, departamento, etc.) com as quais você discute regularmente (pelo menos uma vez por mês) assuntos técnicos e científicos.

Nome

Deptº./Seção/Etc.

Frequência

$\frac{1}{\text{mês}}$	$\frac{1}{\text{semana}}$
------------------------	---------------------------

6. Indicar abaixo o nome das pessoas fora da sua instituição com as quais você discute assuntos técnicos e científicos com regularidade.

Nome

Institui-
ção

País (fo
ra do
Brasil)

Primeiro
contato
(ver c \bar{o}
digo a
baixo)

Frequência		
1/	2/	+
ano	ano	Freq

[illegible]

CÓDIGO do primeiro contato:

- a) Trabalhamos juntos na sua instituição
- b) Trabalhamos juntos na minha instituição atual
- c) Trabalhamos juntos em outra instituição
- d) Estudamos juntos em Universidade do Brasil
- e) Estudamos em Universidade estrangeira
- f) Encontramo-nos em uma conferência no Brasil
- g) Encontramo-nos em uma conferência no exterior
- h) Temos no momento uma relação de trabalho
- j) Tivemos uma relação de trabalho, embora estivéssemos em organizações diferentes
- j) Encontramo-nos através de um amigo comum da _____
(nome da instituição)
- k) Encontramo-nos através de um amigo comum da _____
(nome da instituição).
- l) Encontramo-nos através de um amigo comum da _____
(nome da instituição)
- m) Outro _____
- n) Outro _____

7. Indicar o número de revistas técnicas e científicas de cada um dos seguintes países, que você lê regularmente (2 ou mais artigos por ano). Favor escrever o número apropriado.

País	Número de revistas lidas	País	Número de revistas lidas
BRASIL	_____	INGLATERRA	_____
USA	_____	ARGENTINA	_____
ALEMANHA	_____	URSS	_____
MÉXICO	_____	OUTRO	_____
FRANÇA	_____	_____	_____
JAPÃO	_____	_____	_____

I N S T R U Ç Õ E S

1. Recomenda-se que o participante, antes de iniciar o seu levantamento explique a seu chefe imediato os objetivos do trabalho.
2. Recomenda-se que o participante procure reunir o grupo que irá responder o questionário antes de iniciar o trabalho, quando deverá explicar os objetivos pretendidos.
3. É de suma importância, para alcançar os objetivos do projeto, que o participante consiga 100% das respostas, bem como como, cada questionário o mais completo possível, mesmo que para isso seja necessário obtê-lo através de entrevista pessoal.
4. Todos os questionários, juntamente com os diagramas e conclusões, deverão ser entregues ao PROTAP até 30-06-1975 . (Em anexo).
5. Está prevista uma reunião dos participantes do projeto com o Dr. THOMAS ALLEN durante o período de execução do Módulo II, para análise do trabalho.
6. Obtido o questionário, esboçar os diagramas de fluxo de informação.
7. A partir dos diagramas de fluxo de informação, analisá-lo, a fim de apontar os "gatekeepers".

A N E X O

PARTICIPANTE	INSTITUIÇÃO/EMPRESA
ACHER MOSSE	CEPEL - Centro de Pesquisa de Energia Elétrica (FURNAS)
ADOLAR PIESKE	Fundição TUPY
ÁGIDE GORGATTI	ITAL - Instituto de Tecnologia de Alimentos
ALBERTO ALMEIDA	CENPES - Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da PETROBRÁS
CARLOS DE SOUZA PINTO	IPT - Instituto de Pesquisa Tecnológica (Divisão de Engenharia Civil)
DESCARTES TEIXEIRA	DIGIBRÁS - Empresa Digital Brasileira S.A.
DORODAME LEITÃO	CENPES - Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da PETROBRÁS
DULCE VIANNA	FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos
ELVÉ MONTEIRO DE CASTRO	CNEN - Companhia Nacional de Energia Nuclear
JOÃO BOSCO DE SIQUEIRA	STI/MIC - Secretaria de Tecnologia Industrial - Ministério da Indústria e Comércio
JOSÉ ADEODATO SOUZA NETO	CEPED - Centro de Pesquisa e Desenvolvimento
PAULO ANTONIO FERREIRA	Ministério da Marinha
RENATO SÉRGIO PAPINI	ITAL - Instituto de Tecnologia de Alimentos
STEPHAN WOLYNEC	IPT - Instituto de Pesquisa Tecnológica (Divisão de Metalurgia)
SYLVIO CELSO G. COSTA	IOC - Instituto Oswaldo Cruz
VÂNIA ARAUJO	INT - Instituto Nacional de Tecnologia
WILSON RUIZ	CIA - Centro Técnico Aeroespacial